

Value & Technology

可编程序控制器SM 系列
用户手册

[第二版]

光洋电子(无锡)有限公司

目 录

前 言

此次承蒙采用本公司 SM 系列可编程控制器（PLC），表示衷心感谢。在使用 SM 系列 PLC 之前，请仔细阅读本手册。

本手册较为详细地介绍了 SM 系列 PLC 的系统构成，系统特性，外形尺寸，安装设置，运行准备，维护检修等方面的知识，为用户熟悉并应用该产品提供一个必需的工具。

SM 系列 PLC 是一种性能价格比较高的整体型 PLC，它是为满足市场对 16—24 点间低价格、高性能 PLC 的需求设计的，它为用户提供了采用传统的梯形图逻辑方法以及 KOYO 特有的级式编程方法对一个控制系统进行开发的能力。SM 系列 PLC 可广泛应用于冶金、化工、轻纺等行业中的生产机械、工业流水线、各种机床的工业控制设备中。

SM 系列 PLC 主要提供 16 点型、24 点型二大系列 9 个品种。SM 系列 PLC 指令体系与 SZ—3/4 基本相同，编程器采用 S—20P、S—10HP。SM 系列 PLC 的主要特点如下：

1 整体型机构，便于安装、接线；
2 备有多种型号，可根据需要经济选择；
3 有较快的处理速度，约 3ms/500 语；
4 采用 S 系列通用的编程语言，可利用原有软件资源；
5 级式与梯形图语言共用，特别是新的级式指令，使程序更简单；
6 有循环等控制指令和丰富的数据处理指令
7 定时扫描功能，对应特殊、高速处理要求；
8 具有 1.5K 的高速计数点 2 点，兼作外部中断点。配合使用，可有 8 种工作方式。
9 RUN 中改写程序方式（KEEP 方式），在运行中，可修改程序；
10 暂停功能，可控制机械停止时输出的 ON/OFF 情况；
11 程序存放采用 FlashROM，无需后备电池；
12 编程口兼作通讯口，即可连各种编程设备，又可实现 CCM 协议、无协议通讯；
13 带有一 485 型通用通讯口，可实现 CCM 协议、无协议通讯，并可与 SM 系列 PLC 组成 PLC 网络。
14 全部输入点具有软件滤波功能；
15 口令功能，可有效保护程序资源不受侵害。
16 采用 S—10HP 编程时，可利用 S—10HP 的文件管理功能，在 S—10HP 的 FlashROM 中保存多个 SM 的用户程序。

特别注意事项

1　请按安装和设置的注意事项，进行准确设置和接线。
2　可编程序控制器（PLC），因使用方法不准确，也有可能成为危险装置，所以在系统设计方面，需要考虑采取不致于发生重大事故的必要措施。
在设计上，有必要保证即使 PLC 发生异常或故障，系统也能安全地停止工作。为了安全，在有可能发生机械损坏、事故等的部分，请在外部设置联琐回路。
3　在不接编程器时，请不要将编程器连接电缆接在 CPU 上。不然，可能引起程序被破坏，产生误动作！

注　意

⑵本手册所载内容，因产品的改进，会有未经预告的规格变更，届时，请谅解。
⑶对本手册的内容，如发现有不明之处或错误之处，烦请与本公司经营部或各办事处联系。

第一章　系统构成

1—1　系统构成图

PLC 作为一种采用微处理器技术的工业控制装置，其基本系统包括 CPU，输入/输出接口,系统程序和用户程序存储单元等部分，SM 系列 PLC 作为一个整体式固定 I/O 的 PLC，其内部也包含了这些功能部分。

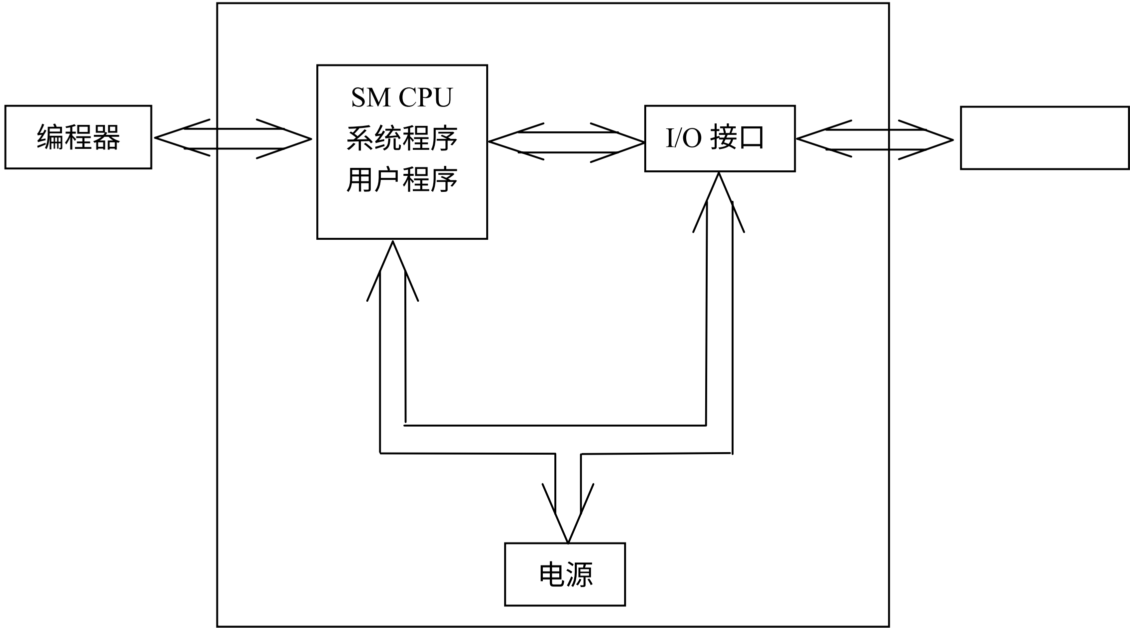


图 1—1　PLC 系统构成图

SM 系列 PLC,根据 I/O 组成及供电电源,分成以下 6 种产品：

表 1—1　SM 系列 PLC 产品型号表

产品型号	总 I/O 点数	输入点数	输出点数	供电电源
SM-16R	16 点	10 点 NPN24V　DC	6 点继电器	AC 电源
SM-16R-C	16 点	10 点 NPN24V　DC	6 点继电器	DC　24V 电源
SM-16T	16 点	10 点 NPN24V　DC	6 点晶体管	AC 电源
SM-16T-C	16 点	10 点 NPN24V　DC	6 点晶体管	DC　24V 电源
SM-24R	24 点	14 点 NPN24V　DC	10 点继电器	AC 电源
SM-24R-C	24 点	14 点 NPN24V　DC	10 点继电器	DC　24V 电源
SM-24R-1	24 点	14 点 PNP24V　DC	10 点继电器	AC 电源
SM-24T	24 点	14 点 NPN24V　DC	10 点晶体管	AC 电源
SM-24T-C	24 点	14 点 NPN24V　DC	10 点晶体管	DC　24V 电源

SM 系列 PLC 的基本构成图如下：

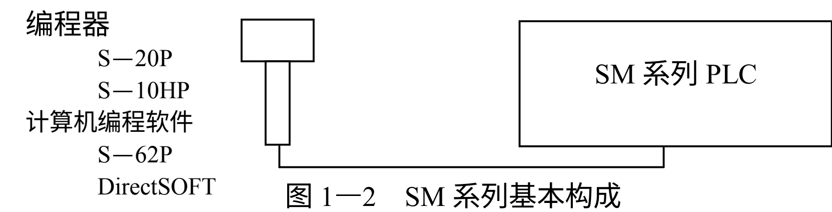
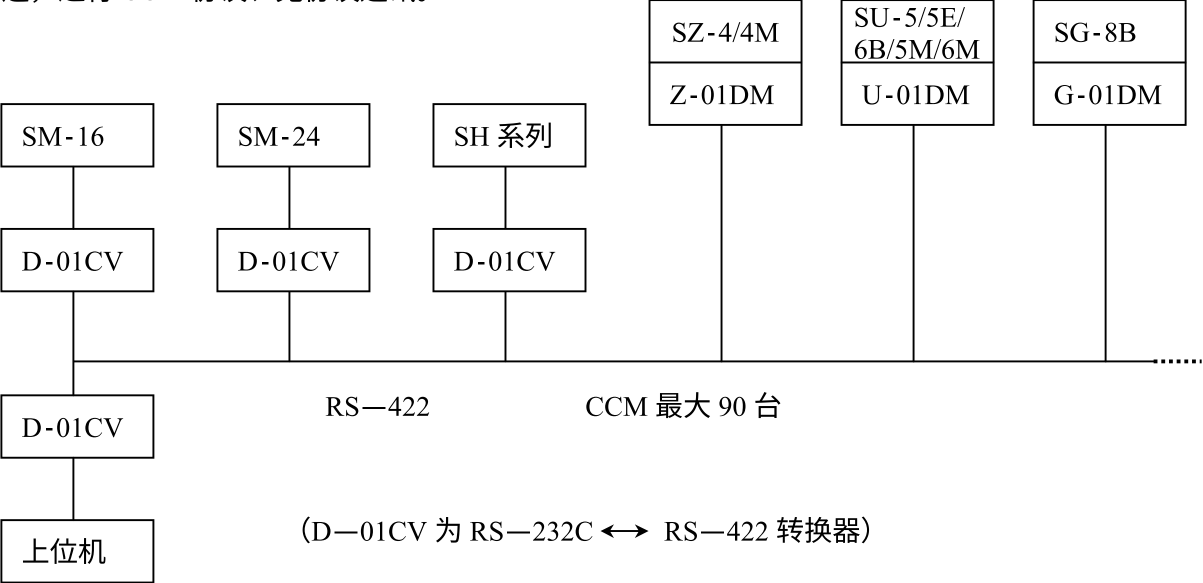


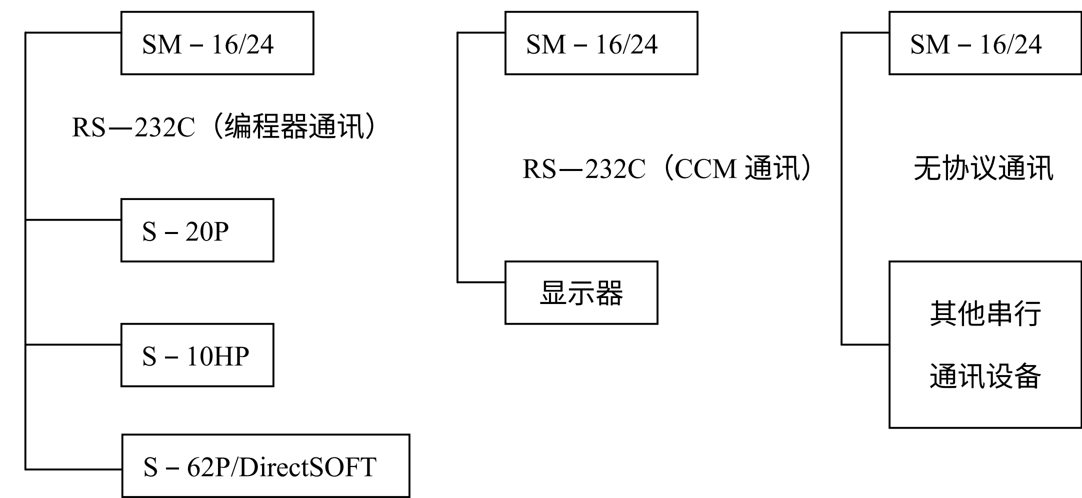
图 1—2　SM 系列基本构成

1—2　网络构成

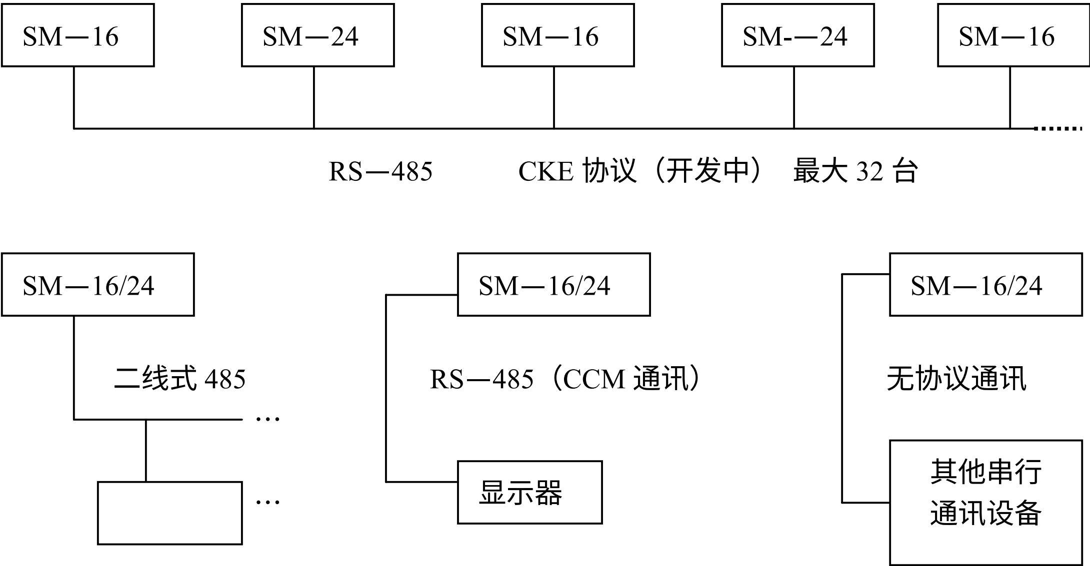
SM 系列 PLC 除了单机使用外,还可以通过它所带的通讯口与其他设备构成网络使用,在 SM 系列 PLC 上,具有 RS—232C 与 RS—485 二个通讯口。

RS-232C 通讯口是一 6 芯电话插座，它既是一个编程口，可连 S—20P、S—10HP、计算机编程软件 S—62P/DirectSOFT 等编程设备；又是一个通用通讯口，可与上位计算机、S 系列 PLC 等相连，进行 CCM 协议、无协议通讯。





RS-485 通讯口为二线式接线端子，通过它，可进行 CCM 协议，无协议通讯；还可与 SM 系列 PLC 构成网络。



1—3　外围设备

SM 系列 PLC 的外围设备主要包括：

（1）手持式编程器 S－200HP、S—10HP、S—20P

SM 系列 PLC 的编程器采用与 S 系列通用的手持式编程器 S－200HP、S—10HP、S—20P

利用编程器可实现离线编程（S-10HP 不可）、在线编程、在线监控、参数设定、强制操作、程序备分、用户程序文件化管理（仅 S－200HP、S-10HP）等功能。

编程器通过编程电缆连接至 PLC 的 6 芯编程口，在 SM 正常运行时，编程器并不是必需的设备。



（2）计算机通用编程软件 S-62P、DirectSOFT

1． S-62P 是 S 系列 PLC 通用的 DOS 环境下的计算机编程软件，通过通用编程口与 SM 系列 PLC 相连（PLC 机种选 SZ-3)。

2．Windows 环境下的通用编程软件名为 Direct soft，利用本软件可以进行程序设计，编程实现，编写注释说明文档和维护控制应用系统。(PLC 机种选 SZ-3)。

可实现离线编程、在线编程、在线监控、使用状况报告、PLC 情况报告、PLC 参数设定、程序打印、文件管理、环境设定等功能。

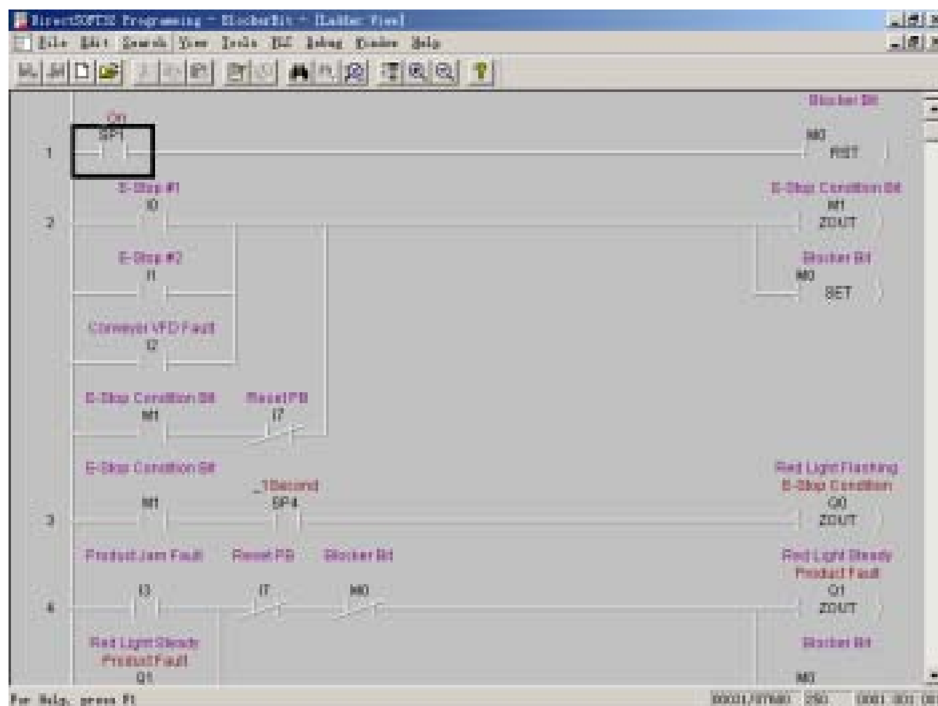


图 1－4 通用计算机编程软件 DirectSOFT

表 1—2　SM 系列 PLC 对应的 S－200HP、S—20P、S—10HP 功能表

（○：有对应功能；×：无对应功能）

序号	功　　能	S-200HP	S-20P	S-10HP
1	指定地址程序读出	○	○	○
2	指令检索	○	○	○
3	定义号检索	○	○	○
4	程序的追加/替换	○	○	○
5	程序的插入/删除	○	○	○
6	文法检查（M21）	○	○	○
7	指定定义号一起变更（M22）	○	○	○
8	程序范围删除（M23）	○	○	○
9	程序全部删除（M24）	○	○	○
10	寄存器全部清零（M31）（包括 FlashROM 寄存器 R4000—R4247）	○	○	○
11	程序名编辑（M51）	○	○	○
12	扫描时间显示（M53）	○	○	○
13	系统参数初始化（M54）（包括 R4250—R4277 的内容恢复为出厂配置）	○	○	○
14	W．DOG 的设定（M55）	○	○	○
15	停电保持范围的设定（M57）	○	○	○
16	暂停参数的设定（M58）	×	○	○
17	CPU、编程器版本号显示（M61）	○	○	○
18	编程器蜂鸣器、背景光控制（M62、M63）	○	M62:○ M63:×	○
19	CPU FlashROM→编程器 EEPROM（M71）	×	○	—
	CPU FlashROM→编程器 FlashROM(指定文件)（M71）	×	—	○
20	CPU FlashROM←编程器 EEPROM(72)	×	○	—
	CPU FlashROM←编程器 FlashROM(指定文件)（M72）	×	—	○
21	CPU FlashROM←→S-200HP FlashROM(指定文件)(CPU 键)	○	—	—
22	CPU FlashROM↔ 编程器 EEPROM 比较（M73）	×	○	—
	CPU FlashROM↔ 编程器 FlashROM（指定文件）（M73）	×	—	○
23	口令登录/读出（M81）	○	○	○
24	口令打开/关闭（M82/M83）	○	○	○
25	RUN 模式选择	○	○	○
26	STOP 模式选择	○	○	○
27	RUN 中强制修改程序指令中的常数	○	○	○
28	RUN 中 T/C 经过值写入	○	○	○
29	成组监控	○	○	○
30	寄存器监控（8，16，ASCⅡ监控）	○	○	○
31	强制 ON/OFF	○	○	○
32	强制寄存器写入	○	○	○
33	RUN 中改写功能（KEEP 方式）	×	○	○
34	FlashROM 用户程序文件化管理	○	×	○

表 1—3　　SM 系列 PLC 对应 S—62P 功能表

主菜单	子菜单 1	子菜单 2	执行可否（○：可×：否）
回路表示			○
回路作成/追加	回路的追加（非级式）		○
	清除程序（非级式）		○
	先头回路的追加（非级式）		○
	最终回路的追加（非级式）		○
	定义号变更（非级式）		○
	回路修正（非级式）		○
	回路的追加/修正（级式）		○
	新规作成（级式）		○
使用状况	级的使用状况		○
	计数器/定时器使用状况	计数器	○
		定时期	○
	内部继电器使用状况		○
	输入的使用状况		○
	输出的使用状况		○
	GI 的使用状况		×
	GQ 的使用状况		×
	寄存器的使用状况	直接寄存器	○
		间接寄存器	○
监控	回路监控	回路监控	○
		级关联图	○
		级流程图监控（非级式）	×
		级流程图监控（级式）	○
	寄存器、I/O 地址监控		○
	TRAP 数据监控		×
	映射监控	位映射监控	○
		寄存器映射监控	○
		MC 寄存器映射监控	×
	智能模块 I/O 监控		×
	数据检索		×
	累加器、数据栈监控		×
	RUN 程序更换（全领域）		×
PC 情报	PLC 模式的变更		○
	连接 PLC 的变更	自连接 PLC	○
		PLC 连接 PLC	×
		上位连接 PLC（CCM）	○
	显示版本号		○
	日期、时间的表示和设定		×

续表

主菜单	子菜单 1	子菜单 2	执行可否（○：可×：否）
PC 情报	PLC 扫描时间的表示		○
	I/O 诊断的表示		×
	I/O 定义号的表示和指示		×
	GENIUS 连接状况		×
	I/O 定义号自动分配		×
	分配错误处理		×
	PLC 参数初始化		○
	系统构成表示		×
	口令（OPEN/CLOSE）		○
	履历表示	系统错误履历表示	×
		FALT 履历表示	×
		HISTORY 履历表示	×
	系统采样		×
	远程通讯 I/O 网状态		×
	特殊功能	SZ—4 特殊功能	×
		SZ—3 特殊功能	×
		MC/内藏存储器情报	×
PC 参数	GENIUS 参数设定		×
	特殊 GENIUS 设定		×
	CCM 局号设定		×
	参数初始化（S—62P）		○
	文件名		○
	设定口令		○
	I/O 定义号手动分配		×
	停电保持领域的设定/解除		○
	I/O 分配检查的指示		×
	暂停参数		○
	WATCH—DOG		○
信号名			○
文件管理	FD→S—62P	程序	○
		寄存器	○
		信号名	○
		PLC 参数	○
		程序+参数+寄存器	○
		程序+参数	○
		MC 寄存器	×

续表

主菜单	子菜单 1	子菜单 2	执行可否（○：可×：否）
文件管理	S—62P→FD	程序	○
		寄存器	○
		信号名	○
		PLC 参数	○
		程序+参数+寄存器	○
		程序+参数	○
		MC 寄存器	×
	S—62P 和 FD 的比较	程序	○
		寄存器	○
		信号名	○
		PLC 参数	○
		MC 寄存器	×
	S—62P→PLC	程序	○
		寄存器	○
		信号名	×
		PLC 参数	○
		程序+参数+寄存器	○
		程序+参数	○
		MC 寄存器	×
	PLC→S—62P	程序	○
		寄存器	○
		信号名	×
		PLC 参数	○
		程序+参数+寄存器	○
		程序+参数	○
		MC 寄存器	×
	PLC 和 S—62P 比较	程序	○
		寄存器	○
		信号名	×
		PLC 参数	○
		MC 寄存器	×
	FD→PLC	程序	○
		寄存器	○
		信号名	×
		PLC 参数	○
		程序+参数+寄存器	○
		程序+参数	○
		MC 寄存器	×

续表

主菜单	子菜单 1	子菜单 2	执行可否（○：可×：否）
文件管理	PLC→FD	信号名	×
		PLC 参数	○
		程序+参数+寄存器	○
		程序+参数	○
		MC 寄存器	×
	PLC 和 FD 的比较	程序	○
		寄存器	○
		信号名	×
		PLC 参数	○
		MC 寄存器	×
	其它文件操作	文件一览表示	○
		文件拷贝	○
		文件删除	○
		文件名变更	○
		文件注释变更	○
		全部文件的拷贝	○
		格式化磁盘	○
		文件的合成（程序）	○
		文件的合成（信号名）	○
	S—61P→S—62P 文件转换	程序	○
		寄存器	○
		信号名	○
		PLC 参数	○
		MC 寄存器	×
打印	回路图打印		○
	指令语打印		○
	级关联图打印		○
	I/O 地址使用状况打印		○
	寄存器使用状况打印		○
	信号名打印		○
	功能号使用状况打印		○
	系统参数打印		○
	寄存器内容打印		○
	级流程图打印（级式）		○
	级流程图打印（非级式）		×

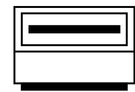
续表

主菜单	子菜单 1	子菜单 2	执行可否（〇：可×：否）
环境设定	通讯口的设定		〇
	打印机的设定		〇
	驱动器/目录名的设定		〇
	颜色的设定		〇
	PLC 机种的选择		〇
	表示形式的设定（非级式）		×
	表示形式的设定（级式）		〇
			〇

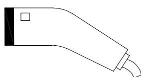
（3）其它以 RS—232C 方式与 PLC 交换信息的装置。

SM 系列 PLC 除以上所列外设外，它通过串行通讯口还可与其它的串行通讯设备连接，例如：GD、GC 系列触摸显示屏、CL—02DS 汉字液晶显示设定单元、串行打印机、条码读入机等。

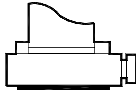
图 1—5　GD、GC 系列触摸显示屏



磁卡读入机



条形码读入器



打印机

图 1—6　其它串行通讯设备

1—4　机器构成

类 别	型 号	名 称	说　明
PLC 单元	共 9 种，具体参见 2—3—1 节。		
外围设备	S—20P	指令语编程器	编程、监控、EEPROM 写入（附 Z—20JP）
	S—200HP/S—10HP	指令语编程器	编程、监控、FlashROM 写入（附 Z—20JP）
	S—62P/DirectSOFT	计算机编程软件	ON/OFF—LINE 编程、监控、打印输出。
	CL—02DS	汉字显示设定单元	监控，设定值改变、报文显示等
	GD、GC 系列	触摸屏式操作显示单元	触摸式显示屏，可作按钮、指示灯使用；并可以图形、曲线、颜色、的变化等来表示 PLC 状态的变化。
其它	Z—20JP	编程电缆	连接 SM 系列 PLC 与编程设备
	S—9CNS1	转接插头	连接 Z—20JP 和 9 针计算机口
	S—15CNP1		连接 Z—20JP 和 SG、SU 编程口用
	S—25CNP1		连接 Z—20JP 和 25 针计算机口
	S—15JP—9	编程电缆	连接 SM 系列 PLC 与 S62P（9 针）（1.5 米）
	S—15CN—9	通讯电缆	连接 SM 系列 PLC 和 9 针计算机口（1.5 米）
	S—15CN—25		连接 SM PLC SG、SU（1.5 米）

1—5　外形尺寸图

SM 系列 PLC 由于其各自的 I/O 点数不同，因而其外形尺寸也各不相同。

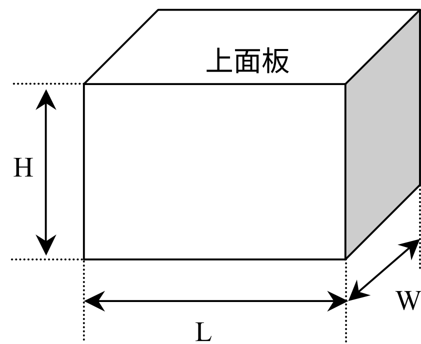


图 1—7　SM 系列外形尺寸图

SM 系列 PLC 的外型尺寸如下表所示：(单位：mm)

SM 系列形尺寸

型号	长（L）	宽（W）	高（H）
SM16	160	100	63
SM24	200	100	63

第二章　系统规格

2—1　一般规格

工作温度	0℃ — 60℃	
存放温度	20℃ — 70℃	
湿度（无凝露）	5 — 95%	
供电电源	AC85V ～264V	DC24V±10%
频率	47 — 63HZ	
耐压	AC 1500V 1min	
绝缘	DC 500V 20MΩ以上	
抗噪声	1000V 1μs 脉冲 1 分钟	
静电放电	8 KV	
振动	10≤f≤57 振幅 0.0375	
冲击	在三个相互垂直的每个轴上偶然振幅为 15g，11ms 半弦波	
自由跌落	1000mm/5 次	
电源瞬间中断	中断时间≤0.5 个交流周期：间隔≥1S	
最大消耗功率	12W	
传感器用电源	24V DC±15% 最大 150mA	
通讯口（二个） ·6 芯 RS—232C 通讯口 ·2 线式 RS—485 通讯口	可完成 CCM、A 型、B 型及无协议通讯。 6 芯接口还可接 S—20P、S—10HP 等编程设备。 利用 2 线式 RS—458 通讯口还可组成 PLC 网络。	
编程器	S—20P、S—10HP（手持式编程器） S—62P/DirectSOFT（计算机编程软件）	
安装方式	螺丝固定或 DIN 导轨固定	
重量（克）	SM—16 型：< 700 克 SM—24 型：< 800 克	
外形尺寸（长×宽×高）（mm）	SM—16 型：160mm×100mm×63mm SM—24 型：200mm×100mm×63mm	

2—2　性能规格

项　　目		规　　格		
程序执行方式		循环扫描方式及定时扫描方式		
I/O 传送方式		成批传送方式和直接输出并用及中断功能		
编程语言		梯形图、级式并用		
指令种类		125 条（顺序 52、控制 20、数据处理 53）		
处理速度		最快 1μs/语，500 语约需 3ms		
停电保持		使用 FlashTOM，无需电池，（120 BYTES）		
用户程序容量		2048 语，FlashROM 保存		
I/O 点数		SM—16：16 点；SM—24：24 点		
内部线圈点数（M）（兼作移位寄存器）		256 点		
级（S）		256 点		
定时器（T）	点数	64 点		
	规格	100 ms 定时器：设定时间 0.1～999.9 秒 10 ms 定时器：设定时间 0.01～99.99 秒 100 ms 累计定时器：设定时间 0.1～9999999.9 秒 10 ms 累计定时器：设定时间 0.01～999999.99 秒		
计数器（C）	点数	64 点		
	规格	4 位 BCD 加法计数器：设定值 0～9999 8 位 BCD 加减计数器：设定值 0～99999999		
数据寄存器数（R）		1024 字，不含 T/C 经过值，特殊寄存器		
FlashROM 寄存器（R）		192 字		
特殊线圈（SP）		128 点		
特殊寄存器（R）		112 字		
编程口规格	信号	6 芯电话口通讯口		2 线式通讯口
		RS—232C 标准（非绝缘）		RS—485 标准（非绝缘）
		作编程口使用时	作通讯口使用时	作通讯口使用时
	传送速度	9600BPS	由 R4263 设定	由 R4267 设定
	传送距离	3m 以下	15m 以下	1.2Km 以下
	连接	六针电话插座		2 线式接线端子
	连接设备	S—20P，S—200HP，S—10HP S—62P/DirecctSOFT	串行通讯设备	
	数据形式	HEX	ASCⅡ、HEX 可选	
	局号设定	固定	特殊寄存器设定	
	协议	编程器专用协议	CCM 通讯（6 芯电话口仅从机功能） A/B 型、无协议通讯	
	出错校验	—	奇偶、LRC、CCM 出错码 成功传送次数、重发次数	
高速计数器/外部中断		8 种方式，详见后面		
定时扫描间隔设定		0—99ms 可设定（0：表示无定时扫描；1ms 间隔）		
软件滤波输入点		全输入点，滤波时间 0—99ms 可设定，0 表示无软件滤波		
保护方式		口令功能（8 位 BCD）		
自诊断功能		上电自检、监控定时器、语法检查等。		

2—3 I/O 规格

2—3—1 型号构成

SM 系列 PLC 根据其点数及供电电源的不同，分成 9 种型号，详见下表。

序号	点数	产品规格	型号	备注
1	16	10 点 DC24V 输入，6 点继电器输出，AC85V—264V 电源	SM—16R	NPN 输入
2	16	10 点 DC24V 输入，6 点继电器输出，DC24V 电源	SM—16R—C	NPN 输入
3	16	10 点 DC24V 输入，6 点晶体管输出，AC85V—264V 电源	SM—16T	NPN 输入
4	16	10 点 DC24V 输入，6 点晶体管输出，DC24V 电源	SM—16T—C	NPN 输入
5	24	14 点 DC24V 输入，10 点继电器输出，AC85V—264V 电源	SM—24R	NPN 输入
6	24	14 点 DC24V 输入，10 点继电器输出，DC24V 电源	SM—24R—C	NPN 输入
7	24	14 点 DC24V 输入，10 点继电器输出，AC85V—264V 电源	SM—24R—1	PNP 输入
8	24	14 点 DC24V 输入，10 点晶体管输出，AC85V—264V 电源	SM—24T	NPN 输入
9	24	14 点 DC24V 输入，10 点晶体管输出，DC24V 电源	SM—24T—C	NPN 输入

注：SM 系列 PLC 命名规则如下：

SM—□□R—C（—1）

其中：SM：产品系列号

□□：两位 10 进制数，表示 PLC 单元点数

16：16 点型 PLC；

24：24 点型 PLC；

R：表示输出为继电器；

—C：表示 DC24V 供电，没有时表示 AC85V—264V 供电；

—1：表示输入为 PNP 型。

2—3—2 I/O 定义号分配

SM 系列 PLC 对输入/输出定义号采用分别编号的原则进行定义号分配。其输入从 I0 开始顺次往下分配；输出从 Q0 开始顺次往下分配，SM 系列 PLC 定义号分配详见下表。

机种	I/O 比例	输入定义号（I）	输出定义号（Q）
SM—16	10/6	I00—I11	Q00—Q05
SM—24	14/10	I00—I15	Q00—Q11

注：(1) SM 系列 PLC 的 I/O 定义号是以 8 进制形式表示的。

(2) SM 系列 PLC 的 I/O 定义号范围为 I00—I77；Q00—Q77。上述各机种中未使用的 I、Q 定义号均可作为内部线圈使用。

2—3—3 工作性能

(1) 基本工作性能参数

I/O 状态显示	对应 I/O 各位 ON 时灯亮。
报错显示	进行规定的报错显示。
方式切换	用编程器进行。
5V 消耗电流最大（mA）	400（含 S—20P 的消耗）
24V 消耗电流最大（mA）	500

⑵DC24V 输入回路电气性能（NPN 型）

输入点数	SM—16R：10 点	SM—24R：14 点
对应输入信号源	对于无电压接点和集电极开路的 ON/OFF 信号，具有耐压 DC40V、电流 30mA 以上的开关容量	
输入 ON 电流	5mA 以上	
输入 OFF 电流	1mA 以下	
输入 ON 电压	3V 以下	
输入 OFF 电压	19V 以上	
输入端子开路电压	DC　+24V	

⑶DC24V 输入回路电气性能（PNP 型）

输入点数	SM—24R—1：14 点
对应输入信号源	对于外加 DC24V 电压接点和 PNP 输入的 ON/OFF 信号，具有耐压 DC40V、电流 30mA 以上的开关容量
输入 ON 电流	1mA 以下
输入 OFF 电流	5mA 以上
输入 ON 电压	19V 以上
输入 OFF 电压	3V 以下
输入端子开路电压	DC　0V

⑷继电器输出回路电气性能

输出点数	SM—16R：6 点	SM—24R：10 点
工作电压	AC　85～220V；DC　5～30V	
交流频率	47～63Hz	
最大电流 *（阻性）	4A/回路，每组最大 10A	
最大漏电流（跨接触电）	0.1mA（AC220V）	
最大开关容量	a.阻性负载：220V　AC　4A/点	
	28V　DC　4A/点	
	b.感性负载：220V　AC　0.5A/点	
	28V　DC　0.5A/点	
最小开关容量	DC5V　10mA	
OFF—ON 响应	10ms（最大）	
ON—OFF 响应	4ms（最大）	
保险丝（外接，推荐）	每个负载串接 4A 保险丝	
内部功耗	24VDC　每一路为 15mA	

⑸晶体管输出型（T 型）SM 输出回路电气性能

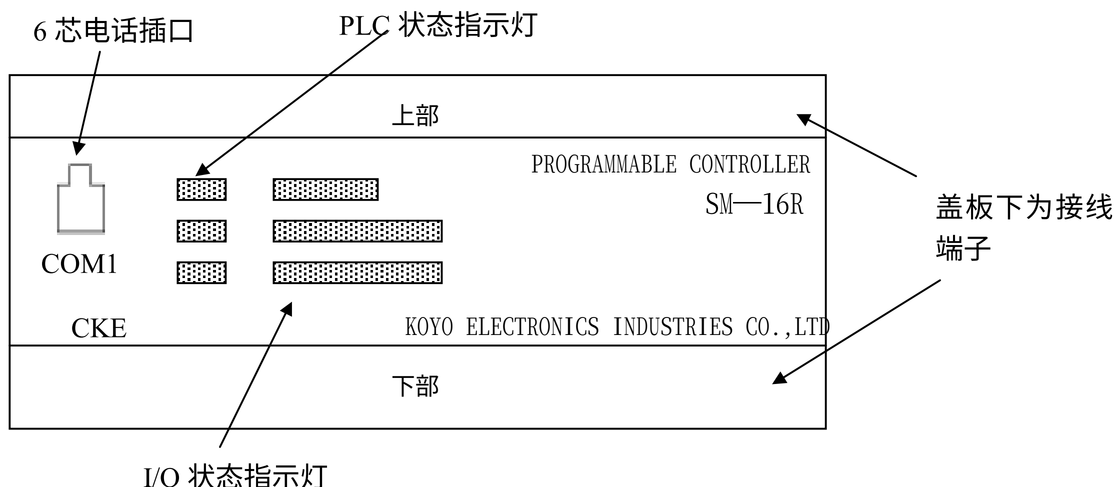
输出点数	SM—16T（—C）：6 点	SM—24T（—C）：10 点
工作电压	DC24V	
允许峰值电压	45VDC（负载电源电压的峰值电压包含纹波）	
最大电流（阻性）	2A（Q0—Q2） 0.5A（Q3—Q11）	
漏电流	＜0.4mA（40VDC）	
导通最大电压降	＜0.9VDC（2A，Q0—Q2） ＜1.5VDC（0.5A，Q3—Q11）	
OFF—ON 响应	0.1mS	
ON—OFF 响应	0.1mS	
保险丝（内部）	3A(每个公共端各一个，可更换式)	

晶体管输出型（T 型）SM 其他内容同继电器输出型（R 型）

2—3—4 PLC 单元规格

SM 系列 PLC 按其工作电源、I/O 点数的不同分成 9 种机型，具体参见 2—3—1。对于 SM 系列 PLC，虽然其型号较多，但其编程口、输入电源等的电气特性是基本相同的，下面以 SM—16R 为例，对 SM 系列 PLC 单元作一介绍。

2—3—4—1 PLC 单元说明



在 SM—16R PLC 单元正面上、下盖板下为输入/输出接线端子。上部接线端：（A，B）为 2 线 RS—485 通讯接线端，保护接地 FG 端，DC24V 传感器用电源接线端，和输入（I0—I11）接线端；下部接线端：（AC1，AC2）为 AC85V—264V 电源接线端，保护接地 FG 端，输出（Q0—Q5）接端，C0、C1、C2、C3 四个公共端（C0、C1、C2、C3 相互独立）。

SM—16R PLC 单元正面左上部为一 6 芯电话插口，用于连接编程设备或串行通讯设备；面板正面的三个 PLC 状态指示灯用于指明 PLC 的工作状态。面板正面中间三排共 16 个 I/O 状态指示灯用于指明其对应输入/输出点的通、断状态。

★状态指示灯

在正面左侧的 3 个 LED 状态指示灯从上到下依次分别为：PWR（电源），RUN（运行），CPU，它们用于表示 SM—16R 的工作状态。

〇PWR：绿色指示灯，监视内部 5V 直流电源供电状况。

ON：表示内部+5VDC 供电正常；

OFF：表示内部+5VDC 供电异常或无+5VDC 供电

〇RUN：绿色指示灯，监视 CPU 工作状态。

ON：表示 CPU 处于用户程序运行状态；

OFF：表示 CPU 不处于用户程序运行状态。

〇CPU：红色指示灯，监视 CPU 工作的状态。

ON：表示 CPU 工作出现异常（监控定时器超时等）；

OFF：表示 CPU 工作正常。

注：绿色指示灯，在正常工作时为 ON；红色指示灯，在异常时为 ON。

★ I/O 状态指示灯

在面板正面中间三排共 16 个 LED 指示灯分别用来指示输入 I00—I11/输出 Q00—Q05 的通、断情况，ON 表示对应的 I/O 点为导通状态，OFF 表示对应的 I/O 点为断开状态。（在各 LED 指示灯下标有对应的 I/O 定义号。）

2—3—4—2 通用编程口

SM 系列 PLC 的编程口为一六针电话插座，它既是编程口，可连接编程设备例如手持式编程器 S—20P、S—10HP，计算机编程软件 S—62P/DirectSOFT， 又可作为通用通讯口使用，连接 RS—232C 规格的串行通讯设备例如：个人计算机、串行打印机、条码读入机等，进行 CCM 协议、A/B 型协议或无协议通讯。

1.通讯口规格

1 2 3 4 5 6	引脚号	信号
	1	GND
	2	＋5V
	3	RX
	4	TX
	5	RTS（仅 CCM 网络时）
	6	ONLINE（接地时表示编程器，其它通讯时请不要接地）

2.通讯电缆连接例（各引脚号没有给出，必要时，请参阅相应资料）

★ 连接编程器 S—20P、S—10HP，汉字显示设定单元 CL—02DS 本公司专用设备时，请使用标准电缆 Z—20JP（标准附属电缆）。

★ 连接上位计算机、触摸屏工业显示器、串行通讯设备时

SM 系列 PLC 上位机

TX ———— RX RTS ┐
RX ———— TX CTS ┘
GND ———— GND

★ 连接 CCM 通讯设备（DM、D—01CV 等），进行 CCM 通讯是

SM 系列 PLC CCM 通讯设备（DM、D—01CV 等）

TX ———— RX
RX ———— TX
GND ———— GND
RTS ———— CTS

2—3—4—3 RS—485 通讯口

SM 系列 PLC 的 2 线式 RS—485 通讯口提供 A、B 二个接线端子供通讯连接用。它可作为通用通讯口使用，连接 RS—485 规格的串行通讯设备，例如：个人计算机、串行打印机、条码读入机等，进行 CCM 协议、A/B 型协议或无协议通讯。

SM 系列 PLC RS—485 串行设备

A ———— A
B ———— B

（注：首尾设备 A、B 间分别接 120Ω，1/4W 的电阻）

2—3—4—4 电源回路（AC 型）

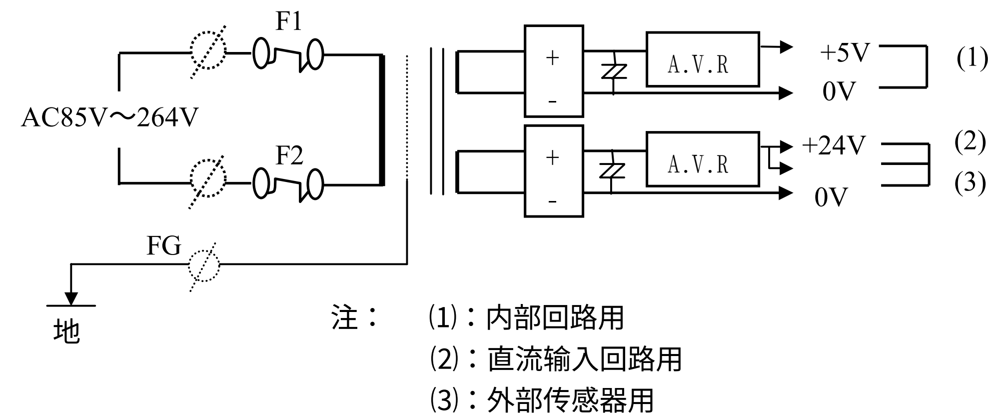


图 2—1 AC 供电型 SM 系列 PLC 电源回路图

2—3—4—5 端子台定义

SM 系列 PLC 的端子台分配如下图所示，对于 NPN 型输入为所有输入点以及传感器用 24V 电源共用一个公共点（0V 点），且无须外部提供 24V 电源；对于 PNP 型输入为所有输入点共用一个公共点（C），要外部提供 24V 电源，且与传感器用 24V 电源（0V）不共地。对于继电器输出分别提供 4 个（SM—16），5 个（SM—24）公共点，且各公共点间相互独立；它提供 4 个（5 个）独立的输出通道，对应有隔离要求的输出控制。对于晶体管输出其输出接线端子与继电器输出接线端子相同，但公共端（C0，C1，C2，C3，C4）在内部共地，则实际上只有一个输出公共端。

1 SM—16 系列

A	S	FG	+24V	0V	I11	I10	I7	I6	I5	I4	I3	I2	I1	I0

L	N	FG	Q5	Q4	Q3	C3	Q2	C2	Q1	C1	Q0	C0

(-C 型)

V+	V-	FG	Q5	Q4	Q3	C3	Q2	C2	Q1	C1	Q0	C0

2 SM—24 系列

(—1 型)

A	B	24V	0V	C	I15	I14	I13	I12	I11	I10	I7	I6	I5	I4	I3	I2	I1	I0

A	B	FG	+24V	0V	I15	I14	I13	I12	I11	I10	I7	I6	I5	I4	I3	I2	I1	I0

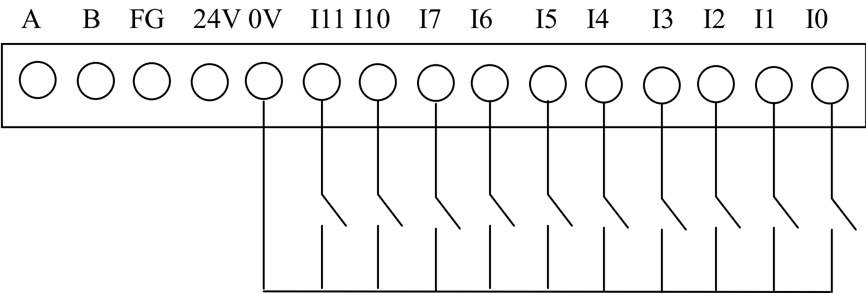
L	N	FG	Q11	Q10	Q7	Q6	C4	Q5	Q4	Q3	C3	Q2	C2	Q1	C1	Q0	C0

(—C 型)

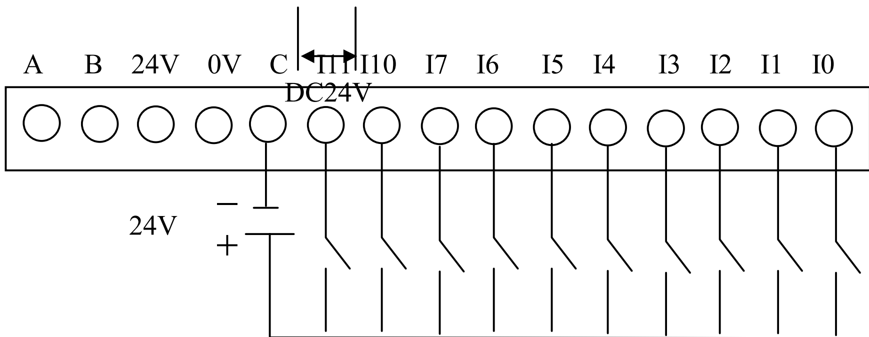
V+	V-	FG	Q11	Q10	Q7	Q6	C4	Q5	Q4	Q3	C3	Q2	C2	Q1	C1	Q0	C0

输入输出接线例：

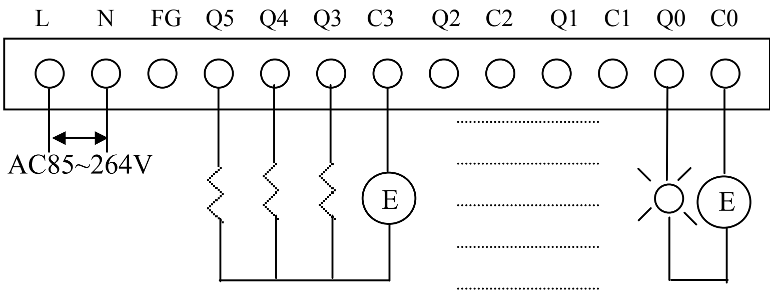
1 NPN 型输入接线例



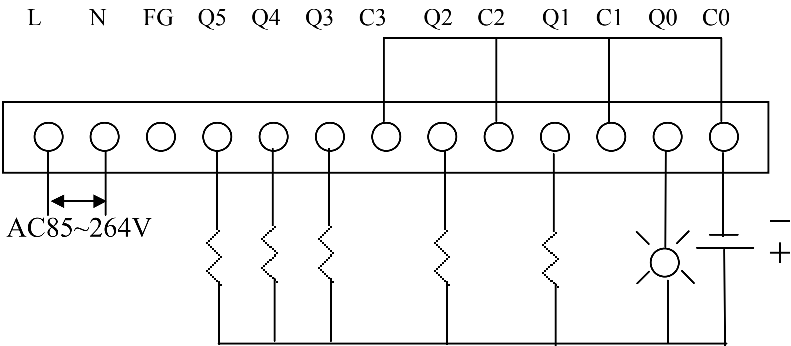
2 PNP 型输入接线例



3 继电器输出接线例



4 晶体管输出接线例



2—4　用户存储器

在用户存储器中存放有控制 PLC 动作的用户程序和对系统的基本构成进行定义的系统参数，在 SM 系列 PLC 中，这些都是存放在 FlashROM 型的用户存储器中的。

2—4—1 用户存储器构成

用户存储器主要由程序存储区和系统参数区组成，其构成框图如下：

区域	容量	说明
程序存储区	2048 语	用于存放用户编写的程序（包括主程序、中断程序）。
程序名	系统参数区 521 语	8 位以内的英文字母和数字作为用户程序名。
口令		8 位以内的数字作为口令。
暂停参数		执行 PAUSE 指令或 KEEP 方式时，控制输出的 ON/OFF 状态。
停电保持参数		设定功能存储器的停电保持区域。
监控定时器		设定监控定时器的定时时间。

2—4—2 程序存储区

程序存储区主要用于存放用户编写的程序，用户程序主要有主程序和中断子程序组成。

程序存储区	说明
0 地址 END	主程序： 从程序开始到 END 指令间的程序，CPU 对此间的程序进行循环扫描。
ILBL　O0 IEND	中断子程序： 在某个条件成立的情况下才执行的程序主要包括：高速计数器处理程序，外部中断处理程序，定时扫描程序。

注 1　中断子程序是 END 指令之后，有 ILBL 指令开始，IEND 指令结束的一种子程序，在 SM 系列 PLC 中，允许编制 2 个高速计数器处理程序，2 个外部中断处理程序，1 个定时扫描程序。中断子程序中不能使用级式指令。

中断类型	子程序数量	中断定义号	备注
高速计数	2	ILBL O0；ILBL O1	由于高速计数、外部中断使用相同的中断定义号，因而在使用时有些约定。详见 2—12 节
外部中断	2	ILBL O0；ILBL O1	
定时扫描	1	ILBL O2	

注 2　对于中断子程序的长度没有限制，但最好不要太长，以免影响中断响应速度。在中断子程序中，请不要使用以下这些指令：

SG，ISG，JMP，NJMP，CVJMP，BREQ，BSTART，BEND，PD，FOR，NEXT，TMR，HTMR，ATMR，AHTMR

2—4—3 系统参数区

系统参数区是用来存放有关系统的最基本的信息的区域，主要有：用户程序名、口令码、暂停参数、停电保持参数、监控定时器时间设定等，它共占有 512 字。

系统参数区的设定可通过编程器 S－200HP、S—10HP、S－20P 或计算机编程软件计算机编程软件 S—62P/DirectSOFT 来进行。

（1）　系统参数一览

系统参数	512 字
程序名	········ 8 位以内的英文字母和数字作为用户程序
口令	········ 8 位以内的数字作为口令。
暂停参数	——— 执行 PAUSE 指令时，控制输出的 ON/OFF 状态。
停电保持参数	——— 设定功能存储器的停电保持区域。
监控定时器	——— 设定监控定时器的定时时间。

系统参数区参数设定范围如下：

项目		初期值	设定值
用户程序名		未登录	8 位英文字母、数字
口令码		00000000（未登录）	8 位数字（BCD）
暂停参数领域		全部 OFF	ON/OFF（Q 领域）
停电保持领域	M	M300—M377	M000—M377
	R	R3731—R3777	R0000—R7777
	T	无	T000—T077
	C	C060—C077	C000—C077
	S	无	S000—S377
监控定时器时间		200ms	2—9998ms

（2）　系统参数说明

① 用户程序名称

用 8 位以内的英文字母、数字登记，未登记时为零。由编程器 M51 菜单读出和写入。

② 口令

口令用于限制操作功能，用 8 位数字登记，未登记时为零。在设定了口令后，禁止对程序的读出、写入。只允许对 I/O、内部线圈、数据存储器的监控。

③ 暂停参数

暂停参数由编程器等外设装置来设定，用于指定在 PAUSE 指令执行时，输出（Q）的状态。暂停参数为 ON，输出维持原有状态；暂停参数为 OFF，输出为 OFF。

④ 停电保持参数

任意设定 M、R、T、C、S 等 5 种功能存储器的停电保持范围，使它们即使在停电是记忆内容也保持不消失。这儿要注意的是，功能存储器的停电保持数最大为 120 字节。当设置的停电保持范围超出 120 字节时，CPU 报 E504 错。

⑤ 监控定时器

监视用户程序执行时的运算专用处理器的延迟时间，可用于查出在编程出错或调试时处理陷入无限循环失控的情况。

以 2ms 为单位进行设定，最大可设定为 9998ms。

2—5　功能存储器

功能存储器是用于存放 PLC 状态的存储器区域，分位结构的功能存储器和字结构的功能存储器二种。功能存储器用识别记号加以区分，它是用 8 进制数表示的。

2—5—1　功能存储器一览表

存贮器名称		程序中作为点使用（1 位）		作为寄存器使用（16 位）		最大实装点数
符号	存贮器名称	范　围	点数	范　围	字数	
I	输入线圈	SM—16：I000—I077	64	R40400—R40403	4	10
		SM—24：I000—I077	64	R40400—R40403	4	14
Q	输出线圈	SM—16：Q000—Q077	64	R40500—R40503	4	6
		SM—24：Q000—Q077	64	R40500—R40503	4	10
SP	特殊线圈	SP000—SP117	80	R41200—R41204	5	
		SP540—SP617	48	R41226—R41230	3	
M	内部线圈	M000—M377	256	R40600—R40617	16	
S	级	S000—S377	256	R41000—R41017	16	
T	定时器	T000—T077	64	R41100—R41103	4	
C	计数器	C000—C077	64	R41140—R41143	4	
R	定时器经过值			R0000—R0077	64	
	计数器经过值			R1000—R1077	64	
	数据寄存器			R2000—R3777	1024	
	FlashROM 寄存器			R4000—R4277	192	＊1
	特殊寄存器			R7620—R7777	112	＊2

注＊1：FlashROM 寄存器 R400—R4277 不设停电保持，停电时其数据也不会丢失，该领域用 OUTW 指令等普通的数据处理指令是不能写入的，可用编程器来向此区域写入数据。

注＊2：规定以外的特殊寄存器系统保留，请用户不要使用。

2—5—2 特殊继电器

特殊继电器是其用途已被规定了的内部继电器，在程序中只能作为接点来使用。

SM 系列 PLC 的特殊继电器如下表所示：

SP 号	名　称	内　容	说　明
SP000	初期复位	ON OFF（1scan）	仅 RUN 第一次扫描接通
SP001	常时 ON	ON	
SP003	1 分钟 CLOCK	ON OFF（30s / 30s）	
SP004	1 秒种 CLOCK	ON OFF（0.5s / 0.5s）	
SP005	100msCLOCK	ON OFF（50ms / 50ms）	
SP006	50msCLOCK	ON OFF（25ms / 25ms）	
SP007	扫描 CLOCK	ON OFF（1scan / 1scan）	从 ON 开始
SP012	RUN 状态	0：STOP 1：RUN 中	当处于 RUN 状态中 ON STOP 状态时为 OFF
SP016	STOP 状态	0：RUN 1：STOP	当处于 RUN 状态中 OFF STOP 状态时为 ON
SP020	STOP 状态	0：STOP 以外 1：STOP 中	执行 STOP 指令后处于 STOP 状态时为 ON
SP022	中断许可线圈	0：INH 禁止 1：INE 许可	中断许可时为 ON
SP050	外部诊断命令	0：FALT 未实行 1：FALT 实行过	
SP051	运算超时标志	0：不超时 1：超时	超出运算处理监视定时器的 设定值时 ON，以后锁定
SP052	语法检查出错	0：正常 1：出错	语法检查出错
SP053	运算出错线圈	0：正常 1：出错	
SP060	小 标志	0：A＞＝B 1：A＜　B	
SP061	一致标志	0：A≠B 1：A＝B	
SP062	大 标志	0：A＜＝B 1：A＞　B	
SP063	零 标志	0：A≠0 1：A＝0	
SP064	半借位标志	0：无半借位 1：有半借位	

特殊继电器表（续）

SP 号	名　称	内　容	说　明
SP065	借位标志	0：借位无效 1：借位有效	
SP066	半进位标志	0：半进位无效 1：半进位有效	
SP067	进位标志	0：进位无效 1：进位有效	
SP070	符号标志	0：结果为正 1：结果为负	
SP071	间接指定出错标志	0：正常 1：出错	
SP073	溢出标志	0：正常 1：溢出	
SP075	数据出错标志	0：正常 1：出错	
SP076	读零标志	0：读入值不为零 1：读入值为零	
SP115	通讯口 1（RS232 口）传送状态	0：不在通讯中 1：在通讯中	用作无协议通讯的传送条件
SP116	通讯口 2（RS485 口）传送状态	0：不在通讯中 1：在通讯中	用作无协议通讯的传送条件

高速计数用设定值一致继电器：

SP 号	名　称	内　容	说　明
SP540	段 01 设定一致	段 01 一致时 ON	通道 1
SP541	段 02 设定一致	段 02 一致时 ON	
SP542	段 03 设定一致	段 03 一致时 ON	
SP543	段 04 设定一致	段 04 一致时 ON	
SP544	段 05 设定一致	段 05 一致时 ON	
SP545	段 06 设定一致	段 06 一致时 ON	
SP546	段 07 设定一致	段 07 一致时 ON	
SP547	段 08 设定一致	段 08 一致时 ON	
SP550	段 09 设定一致	段 09 一致时 ON	
SP551	段 10 设定一致	段 10 一致时 ON	
SP552	段 11 设定一致	段 11 一致时 ON	
SP553	段 12 设定一致	段 12 一致时 ON	
SP554	段 13 设定一致	段 13 一致时 ON	
SP555	段 14 设定一致	段 14 一致时 ON	
SP556	段 15 设定一致	段 15 一致时 ON	

（续表）

SP 号	名　称	内　容	说　明
SP557	段 16 设定一致	段 16 一致时 ON	
SP560	段 17 设定一致	段 17 一致时 ON	
SP561	段 18 设定一致	段 18 一致时 ON	
SP562	段 19 设定一致	段 19 一致时 ON	
SP563	段 20 设定一致	段 20 一致时 ON	
SP564	段 21 设定一致	段 21 一致时 ON	
SP565	段 22 设定一致	段 22 一致时 ON	
SP566	段 23 设定一致	段 23 一致时 ON	
SP567	段 24 设定一致	段 24 一致时 ON	
SP570	段 01 设定一致	段 01 一致时 ON	通道 2
SP571	段 02 设定一致	段 02 一致时 ON	
SP572	段 03 设定一致	段 03 一致时 ON	
SP573	段 04 设定一致	段 04 一致时 ON	
SP574	段 05 设定一致	段 05 一致时 ON	
SP575	段 06 设定一致	段 06 一致时 ON	
SP576	段 07 设定一致	段 07 一致时 ON	
SP577	段 08 设定一致	段 08 一致时 ON	
SP600	段 09 设定一致	段 09 一致时 ON	
SP601	段 10 设定一致	段 10 一致时 ON	
SP602	段 11 设定一致	段 11 一致时 ON	
SP603	段 12 设定一致	段 12 一致时 ON	
SP604	段 13 设定一致	段 13 一致时 ON	
SP605	段 14 设定一致	段 14 一致时 ON	
SP606	段 15 设定一致	段 15 一致时 ON	
SP607	段 16 设定一致	段 16 一致时 ON	
SP610	段 17 设定一致	段 17 一致时 ON	
SP611	段 18 设定一致	段 18 一致时 ON	
SP612	段 19 设定一致	段 19 一致时 ON	
SP613	段 20 设定一致	段 20 一致时 ON	
SP614	段 21 设定一致	段 21 一致时 ON	
SP615	段 22 设定一致	段 22 一致时 ON	
SP616	段 23 设定一致	段 23 一致时 ON	
SP617	段 24 设定一致	段 24 一致时 ON	

2—5—3 特殊寄存器

下表中所列的数据寄存器（R7620—R7777）已规定了特殊的用途，在用户程序中请不要把它们定义为别的用途。

寄存器	名　称	内　容	说　明
R7632	通讯口 1 无协议通讯时，接收到的字符数	字符数	0：表示接收没有结束
R7633	通讯口 2 无协议通讯时，接收到的字符数	字符数	0：表示接收没有结束
R7751	外部诊断错误码	FALT 标号	FALT 指令实行
R7755	致命错误码	自诊断，语法检查时	
R7756	严重错误码	自诊断时	
R7757	一般错误码	自诊断时	
R7763	语法检查，编译时的错误地址	BCD 码	
R7764	语法检查，编译时的错误码	BCD 码	
R7765	扫描计数器	扫描次数	
R7775	现在扫描时间 ms		
R7776	最短扫描时间 ms		
R7777	最长扫描时间 ms		

2—5—4 FlashROM 寄存器

FlashROM 寄存器分二个部分，其中，R4000—R4247 由用户使用，R4250—R4277 由系统使用，下表未定义的 R4250—R4277 范围内的寄存器系统保留。

寄存器	出厂配置值	名　称	内　容	说　明
R4250	1010	个位，十位：I000 软件滤波设定值	00—99（ms）	
		百位，千位：I001 软件滤波设定值	00—99（ms）	
R4251	1010	个位，十位：I002 软件滤波设定值	00—99（ms）	
		百位，千位：I003 软件滤波设定值	00—99（ms）	
R4252	1010	个位，十位：I004 软件滤波设定值	00—99（ms）	
		百位，千位：I005 软件滤波设定值	00—99（ms）	
R4253	1010	个位，十位：I006 软件滤波设定值	00—99（ms）	
		百位，千位：I007 软件滤波设定值	00—99（ms）	
R4254	1010	个位，十位：I010 软件滤波设定值	00—99（ms）	
		百位，千位：I011 软件滤波设定值	00—99（ms）	
R4255	1010	个位，十位：I012 软件滤波设定值	00—99（ms）	
		百位，千位：I013 软件滤波设定值	00—99（ms）	
R4256	1010	个位，十位：I014 软件滤波设定值	00—99（ms）	
		百位，千位：I015 软件滤波设定值	00—99（ms）	
R4257	0000	个位，十位：定时扫描时间设定	00—99（ms）	
		百位，千位：系统保留		
R4260	000F	个位：高速计数器/外部中断的模式设定（十，百，位保留）	0	设定一个加计数器，有硬复位
			1	设定两个加计数器，无硬复位
			2	设定一个加减计数器，无硬复位
			3	设定一路 A/B 相计数器
			4	设定一个加计数器，一个外部中断
			5	设定两个外部中断
			6	仅设定一个加计数器
			7	仅设定一个外部中断
			其它	通道 1，2 当作普通输入点
R4261	0800	通道 1 多段设定值的开始寄存器		
R4262	0840	通道 2 多段设定值的开始寄存器		

通讯口 1（RS—232C）的设定：

<table>
<tr><th>寄存器</th><th>出厂配置值</th><th>名　称</th><th>内　容</th><th>说　明</th></tr>
<tr><td rowspan="13">R4263</td><td rowspan="13">0105</td><td rowspan="9">低字节：通讯的波特率设定</td><td>0</td><td>300BPS</td></tr>
<tr><td>1</td><td>600BPS</td></tr>
<tr><td>2</td><td>1200BPS</td></tr>
<tr><td>3</td><td>2400BPS</td></tr>
<tr><td>4</td><td>4800BPS</td></tr>
<tr><td>5</td><td>9600BPS</td></tr>
<tr><td>6</td><td>19200BPS</td></tr>
<tr><td>7</td><td>28800BPS</td></tr>
<tr><td>8</td><td>57600BPS</td></tr>
<tr><td rowspan="4">高字节：通讯模式的选择</td><td>1—90</td><td>选择 CCM 通讯模式，值为 CCM 局号</td></tr>
<tr><td>97</td><td>选择 A 型通讯模式</td></tr>
<tr><td>98</td><td>选择 B 型通讯模式</td></tr>
<tr><td>99</td><td>选择可变格式通讯模式</td></tr>
<tr><td rowspan="15">R4264</td><td rowspan="15">000B</td><td rowspan="7">低字节：通讯数据格式的设定</td><td>BIT 0—1：×0</td><td>无校验</td></tr>
<tr><td>：01</td><td>偶校验</td></tr>
<tr><td>：11</td><td>奇校验</td></tr>
<tr><td>BIT2：0</td><td>HEX 方式</td></tr>
<tr><td>：1</td><td>ASCⅡ方式</td></tr>
<tr><td>BIT3：0</td><td>7BITS 数据</td></tr>
<tr><td>：1</td><td>8BITS 数据</td></tr>
<tr><td rowspan="8">高字节：A/B 型应答延时</td><td>0</td><td>0ms</td></tr>
<tr><td>1</td><td>2 ms</td></tr>
<tr><td>2</td><td>5 ms</td></tr>
<tr><td>3</td><td>10 ms</td></tr>
<tr><td>4</td><td>20 ms</td></tr>
<tr><td>5</td><td>50 ms</td></tr>
<tr><td>6</td><td>100 ms</td></tr>
<tr><td>7</td><td>200 ms</td></tr>
<tr><td rowspan="2">R4265</td><td rowspan="2">000D</td><td rowspan="2">可变格式通讯的结束码设定</td><td>高字节 :结束码 2</td><td>0：表示只有一个结束码</td></tr>
<tr><td>低字节 :结束码 1</td><td>0：表示没有结束码</td></tr>
<tr><td>R4266</td><td>0400</td><td>无协议通讯接收数据的起始寄存器</td><td></td><td>存放接收缓冲区的开始寄存器号</td></tr>
</table>

通讯口 2（RS—485）的设定：

寄存器	出厂配置值	名　称	内　容	说　明
R4267	0105	低字节：通讯的波特率设定	0	300BPS
			1	600BPS
			2	1200BPS
			3	2400BPS
			4	4800BPS
			5	9600BPS
			6	19200BPS
			7	28800BPS
			8	57600BPS
		高字节：通讯模式的选择	0	选择 K 协议通讯模式
			1—32	选择 CCM 通讯模式，值为 CCM 局号
			97	选择 A 型通讯模式
			98	选择 B 型通讯模式
			99	选择可变格式通讯模式
R4270	000B	低字节：通讯数据格式的定	BIT 0—1：×0	无校验
			：01	偶校验
			：11	奇校验
			BIT2：0	HEX 方式
			：1	ASCⅡ方式
			BIT3：0	7BITS 数据
			：1	8BITS 数据
		高字节：A/B 型应答延时	0	0ms
			1	2 ms
			2	5 ms
			3	10 ms
			4	20 ms
			5	50 ms
			6	100 ms
			7	200 ms
R4271	000D	可变格式通讯的结束码设定	高字节 :结束码 2	0：表示只有一个结束码
			低字节 :结束码 1	0：表示没有结束码
R4272	0400	无协议通讯接收数据的起始寄存器		存放接收缓冲区的开始寄存器号

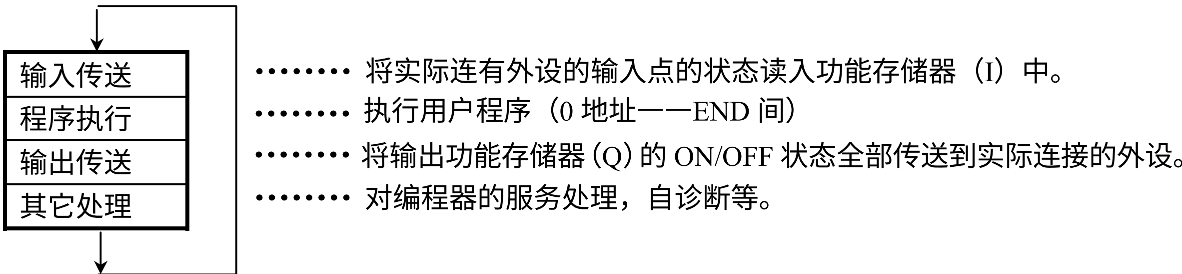
上述出厂配置值可由 M54 系统参数初始化菜单进行初始化。

2—6　扫描方式

PLC 作为一种采用微处理器技术的通用工业控制装置，它的一个显著特点就是采用循环扫描的工作方式，接收外部发信装置的信号，按用户编制的程序进行逻辑控制、定时、计数、移位、数据运算等操作，并把结果输出到外部被控装置。SM 系列 PLC 具有循环扫描和定时扫描功能。

2—6—1 循环扫描

循环扫描是 PLC 的一般处理方式，其主要扫描过程如下：



当 PLC 处于用户程序运行方式时，上述过程是一直循环进行的，因此称为循环扫描，执行一次这样的过程的时间称为扫描时间或扫描周期，扫描周期的长短主要取决于用户程序的长短和所使用指令的类型。SM 系列 PLC 的典型扫描周期为 500 语/3ms。扫描周期存放于下列寄存器中：

R7775：当前扫描时间（ms）
R7776：最短扫描时间（ms）
R7777：最长扫描时间（ms）

在 PLC 内部，有一个对扫描进行监视的监控定时器（Watchdog Timer)，假如一次扫描在规定时间内（如 200ms）不能完成，则认为是 PLC 系统故障，停止运行。(监控定时器的时间设定在系统参数区。)

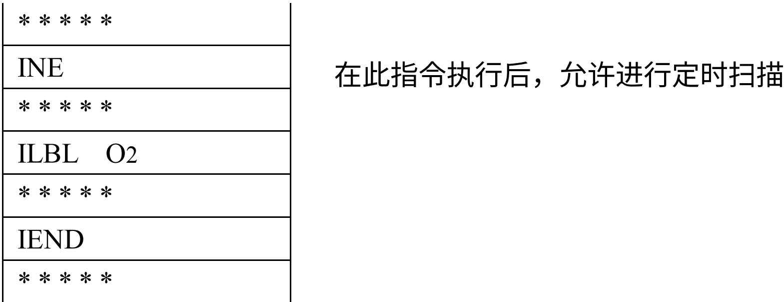
2—6—2　定时扫描

循环扫描的程序执行方式，扫描周期从几毫秒到几十毫秒，对一些要求较高速度的输入/输出的场合，循环扫描方式就显得有些力不从心了。针对这种情况，SM 系列 PLC 提供了一种快速处理输入/输出的方法，称为定时扫描方式，可以每隔 Nms 时间对指定的程序进行定时扫描，以满足高速应答的需求。

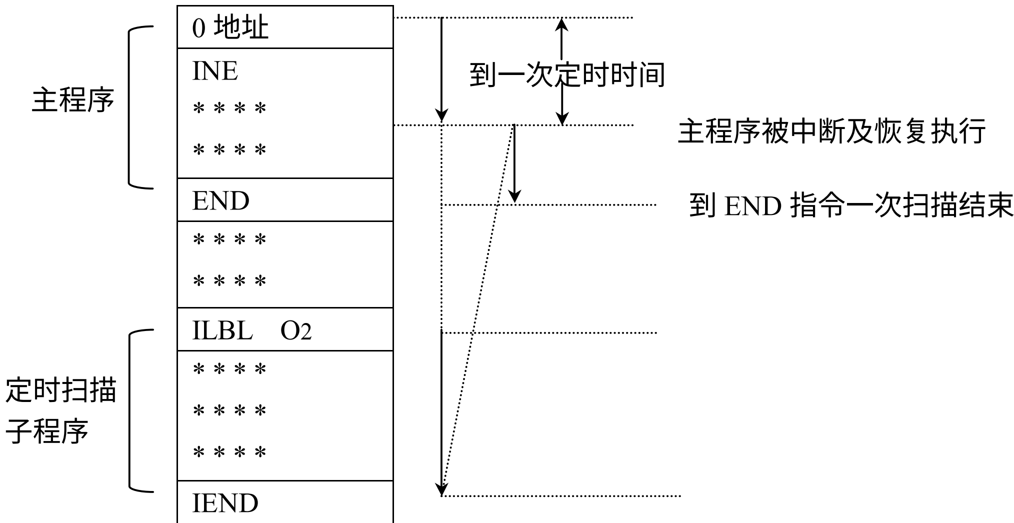
（另，利用高速计数功能和中断功能也能满足高速应答的需求）

定时扫描的程序称为定时扫描子程序，定时扫描实际上是一种定时中断，定时扫描子程序的构造亦同中断择程序，定时扫描子程序应写在主程序区后的子程序区，它以 ILBL O2 指令开始，结束于 IEND 指令。

由于定时扫描处理是一种中断处理，因此要实现定时扫描处理，必须先开中断，在主程序中加入 INE 指令。

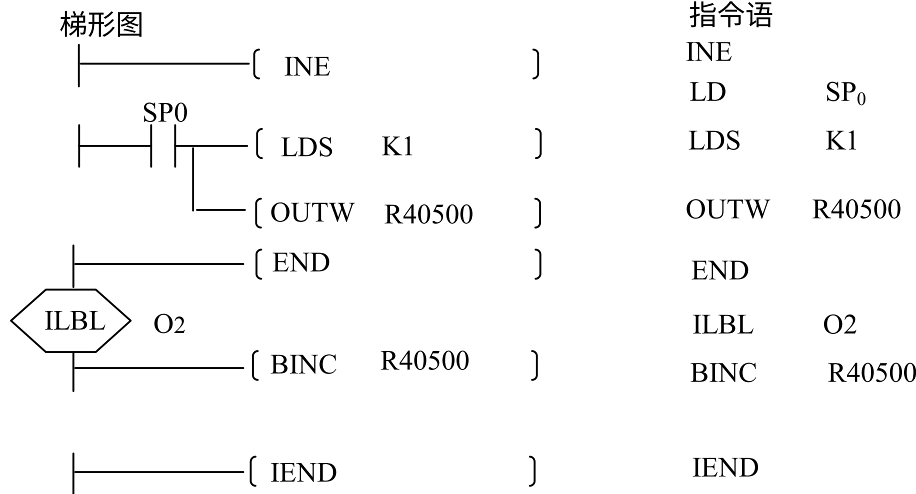


定时扫描子程序的执行是在循环扫描中，如果 FlashROM 寄存器 R4257 中的个位、十位上设定了 0 以外的数据，则每到设定时间，中断主程序的执行，而去执行扫描子程序，待扫描子程序执行完后，再返回继续原来的主程序的扫描执行。定时扫描子程序的间隔时间可由用户通过对 R4257 寄存器设定非 0 数来自由设定，定时扫描子程序的执行间隔时间为（4257×1ms)。最大定时时间：99 ms。对 R4257 的设定不能用 OUTW 等程序指令实现。



定时扫描过程图

例　下面程序中，利用定时扫描功能实现对 R40500 加一，通过调节定时扫描时间来调正加一时间。



指令语

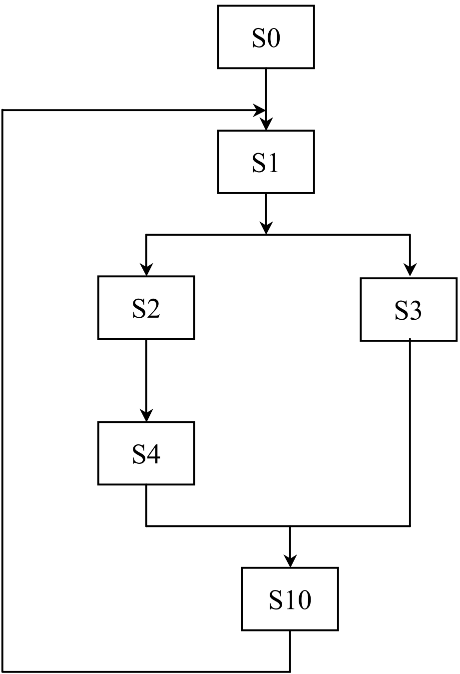
INE	
LD	SP_0
LDS	K1
OUTW	R40500
END	
ILBL	O2
BINC	R40500
IEND	

2—6—3 级式指令和扫描

循环扫描和定时扫描 2 种程序执行方式，在其程序内部都是一种顺序扫描的指令执行方式，编程人员不能对程序执行的流程进行控制。但在某些场合，若对执行次序进行控制，则能使动作顺序简单明了，实现高速处理。

级式语言是把动作按工序一步一步进行分解，并编制相应程序，然后按工序执行顺序和工序转移条件连接起来完成控制目的的编程语言。其每一工序对应于不同的级，由于工序的唯一性，表示工序的级号不能重复。这种以级为单位的程序（块），根据级的状态为 ON 或 OFF 而执行或不执行该级内的程序。这种级的执行和流向则可以由编程者进行控制，包括并行运行、跳转、根据不同的条件分流、合流等，因为只有那些为 ON 级，其内部程序才会被执行。因此，级式语言使得编程根据工艺要求进行而变得简单且运行速度加快。

在同一时刻，可以有一个至多个级为 ON，这在级号允许范围内没有限制，而这是这些级的状态是并行运行的，但在程序的分布上有先后次序，PLC 则依照循环扫描的原理从前往后扫描，这是程序的执行过程，但从宏观上来看，各个级的状态由级式指令控制后，程序的执行有了跳越，不再是所有的程序指令在每次扫描中都有必要被扫描、执行，这样实现了高速化。



由于原来相互联锁的动作可以编写在不同时运行的级中，因此，各个动作的联锁不再那么复杂、繁琐，而由级的 ON/OFF 状态自动控制。当某个级的状态有 ON 变为 OFF 时，该级的 OUT、TMR 指令线圈全部自动复位，因此，级式语言也使得编程更简单。

级式语言编程是在原梯形图指令体系中增加了 ISG、SG、JMP、NJMP、CV、CVJMP、BREQ、BSTART、BEND 等指令而构成的，级内程序仍由梯形图程序组成。

有关级式语言的具体编程方法请参见以下资料：

《S 系列编程手册》

《级式语言编程指导》

2—7 输入输出传送

SM 系列 PLC 对输入输出状态的读/写方式，有成批传送方式（一次全部传送）和直接处理方式二种。主要在使用的指令上加以区分。

注意：

⑴直接指令，请只在必要时使用，在通常的情况下，请使用成批传送方式。

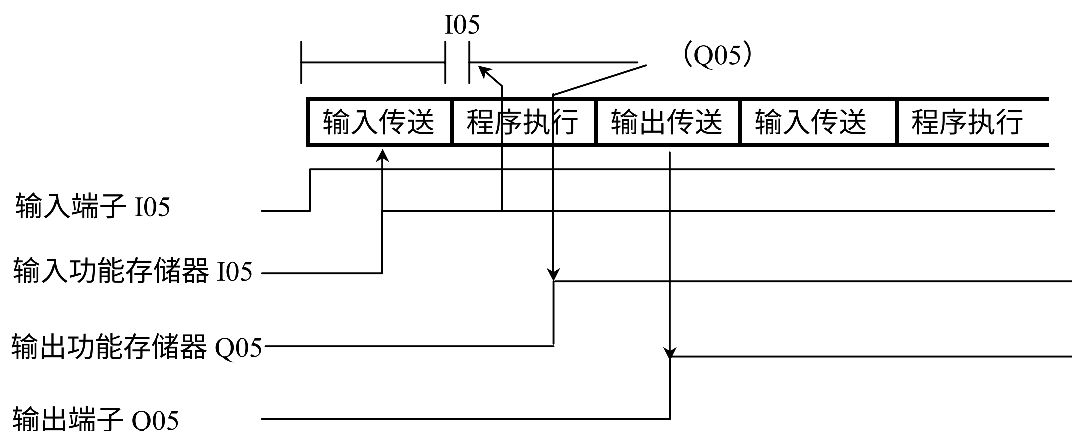
⑵和普通的指令（LD、OUT 等）相比较，直接指令的执行时间长，如大量使用，会加长扫描时间。

⑶对同一个输入，在程序中多次使用直接指令时，因外部信号变化的时序关系，ON/OFF 状态可能不同。

2—7—1 成批传送方式

输入在每次扫描的开始进行传送，在程序执行中，输入功能存储器状态保持不变；

输出是在每次扫描的最后，将程序执行结果从输出功能存储器传送到输出设备上。



2—7—2 直接输入输出方式

因 PLC 是用扫描的方式读/写输入输出状态的，因此当输入状态发生变化时，如扫描未结束，输出将不变化，其延时时间取决于扫描的应答延迟。为缩短这样的输入输出应答延迟，使用直接输入输出指令（LDDI、OUTDI 等）是很有效的。

A）直接输入

执行本指令时、直接从输入模块读取状态，进行运算。此时，记忆输入信息的功能存储器（I）的内容不变化。

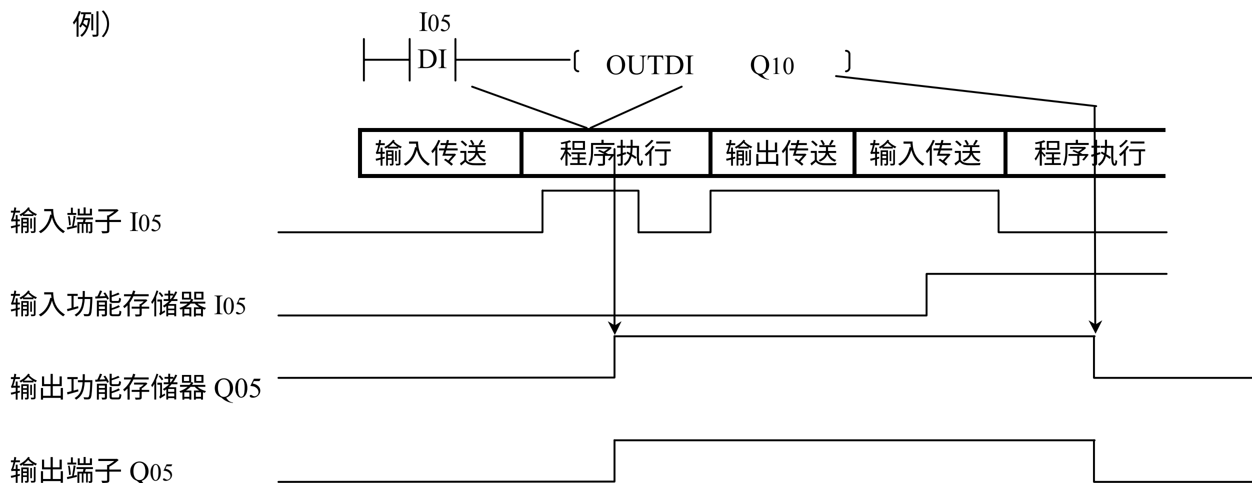
例） 在输入传送时是 OFF 的输入，在程序执行过程中改变了状态，在执行直接输入指令时，变为 ON。此时功能存储器的内容没有变化，在此扫描时，输出 Q10 为 ON，输出 Q20 仍为 OFF。

梯形图	输出	指令语	
I0 DI —（Q10）	Q10：ON	LDD1	I0000
		OUT	Q010
I0 —（Q20）	Q20：OFF	LD	I000
		OUT	Q020

B）直接输出

执行本指令是，在功能存储器（Q）被改写的同时，直接对输出点进行输出处理。

例）



2—8　运行方式

SM 系列 PLC 通过编程器的“ PC 模式 ”键进行运行方式的改变。SM 系列 PLC 共有三种方式，各方式及各方式下的动作内容如下表：

CPU 模式	动 作 内 容
RUN	用户程序循环执行，I/O 传送，编程器可变更模式
STOP	用户程序编辑，参数设定，除停电保持领域外被初始化，输出全部 OFF
KEEP	停止扫描，扫描结果保持，用户程序可编辑，可修改（注 1）

（注 1）“ KEEP 方式 ”即“ RUN 中改写程序方式 ”。

2—8—1 通过编程器操作来选择动作方式

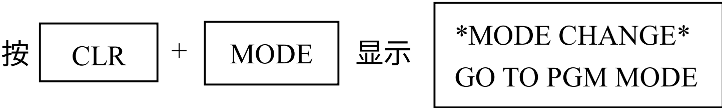
在 SM 系列 PLC 中，只能通过编程器来选择 PLC 的动作方式。

⑴STOP 方式的进入

当 PLC 处于“ RUN 方式 ”或“ KEEP 方式 ”时，通过“ PC 模式 ”键选择进入“ STOP 方式 ”。

S—20P 操作：

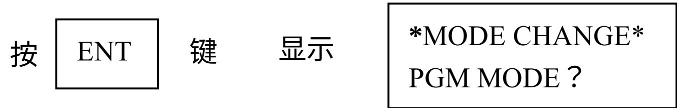
① 在不显示任何内容的状态下，按“ PC 模式 ”键。



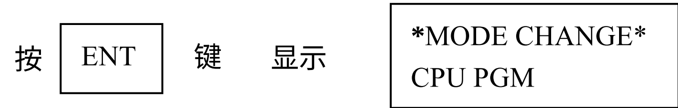
②当显示的不是“ GO TO PGM MODE ”时，按



③选定



④执行

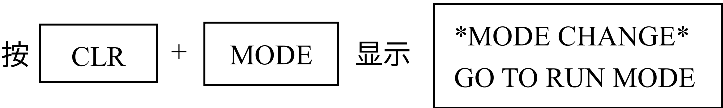


PLC 进入 STOP 方式。

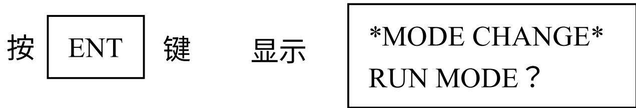
⑵RUN 方式的进入

当 PLC 处于“ STOP 方式 ”或“ KEEP 方式 ”时，通过“ PC 模式 ”键选择进入“ RUN 方式 ”。

S—20P 操作：
①在不显示任何内容的状态下，按 " PC 模式 " 键，



②选定

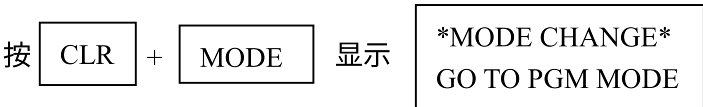


③执行



PLC 进入 RUN 方式，执行用户程序。

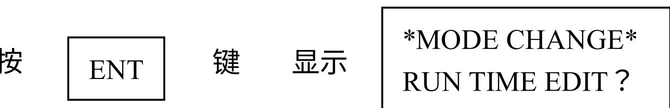
⑶KEEP 方式的进入
仅当 PLC 处于 " RUN 方式 " 时，可通过 " PC 模式 " 键选择进入 " KEEP 方式 "。
S—20P 操作：
①在不显示任何内容的状态下，按 " PC 模式 " 键，



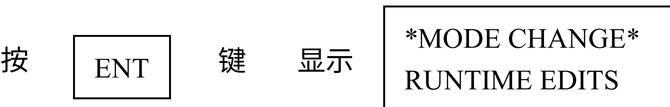
②选择



③选定



④执行



PLC 进入 KEEP 方式，用户可进行 RUN 中修改程序工作。

2—8—2 上电时动作方式

SM 系列 PLC，一般情况下按电源断开前的动作方式（存于 FlashROM 中）起动：具体方式如下表所示：

停电前模式	上电前模式
RUN	RUN
STOP	STOP
KEEP	STOP

2—8—3 CPU 动作方式与功能存储器

CPU 动作方式	输入	输出	其它功能存储器及数据寄存器
RUN	端子	→	由用户程序执行结果决定
STOP	端子	OFF	不变
KEEP	端子	保持	保持（扫描停止）

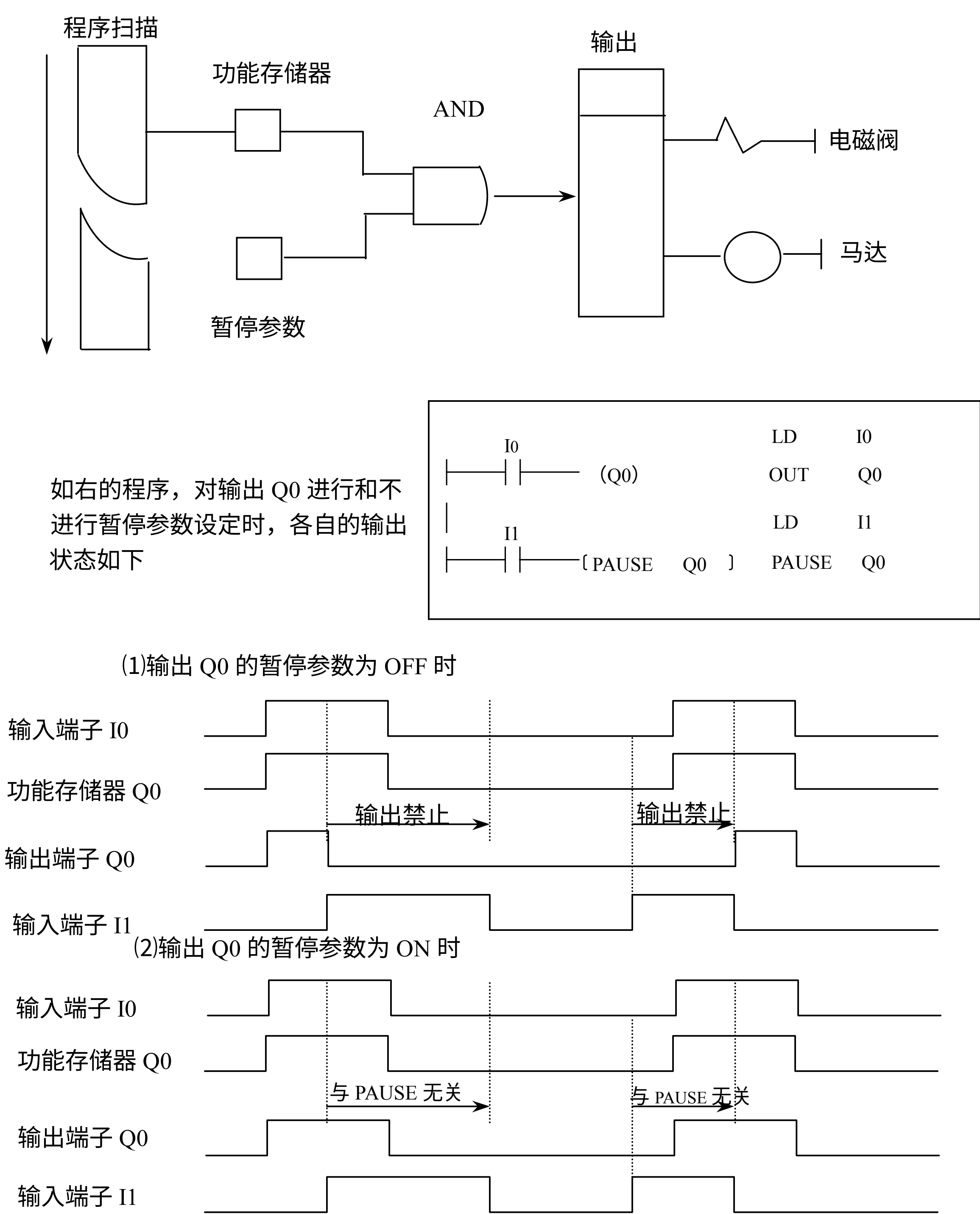
2—9　暂停功能

暂停功能，是为试运行及发生异常时使机械停止而设的功能。

该功能在下列场合有效：

执行暂停指令（PAUSE）时：仅被指令指定的范围进入暂停状态。

在机械停止时，有的输出应断开，有的输出应保持原来的状态，此时要用暂停功能。对需要禁止的输出，将暂停参数设定为 OFF，对需要继续保持原状态的输出，将暂停参数设为 ON。另外，没有设定暂停参数时，在执行 PAUSE 指令时，相应输出 Q 为 OFF。系统参数初始化后，暂停参数为 OFF。

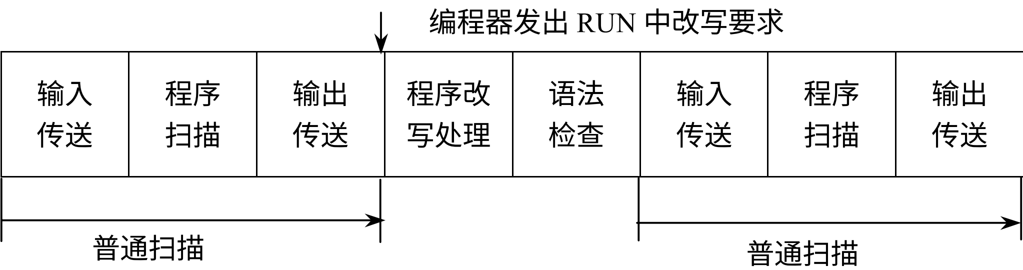


2—10 RUN 中改写程序（KEEP 方式）

RUN 中改写功能，是指 PLC 的动作方式为 RUN（运行）时，可以改写程序的功能。该处理功能，能在保持程序执行结果的前提下，停止 PLC 的扫描而进行。

使用此功能时，请特别注意，由于进行 RUN 中改写操作时进行语法检查，因此，如改写后的程序有语法错误的话，PLC 的动作方式将变为 STOP 方式。

另外，如删除输出指令，而对应的功能存储器原先是 ON 的，则其状态将被保持，必要时，要用编程器强制将该功能存储器置为 OFF。



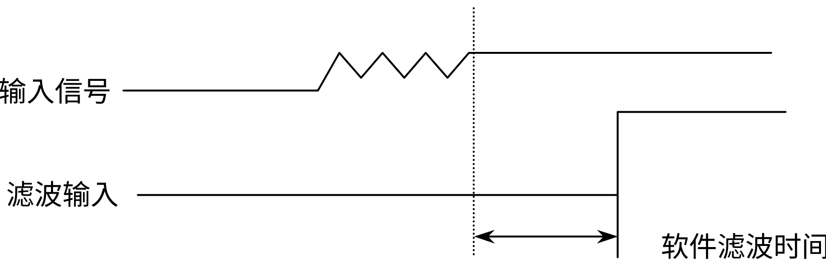
详细，请参阅编程器的操作手册

注意：

★ RUN 中改写处理，是中断程序执行后进行的。
★ 在 RUN 中改写处理过程中，由于程序执行处理暂时不进行，即使输入信号发生变化，对应的处理也暂不进行。
★ 在快速时序执行中，进行 RUN 中改写，如发生无法控制时序的现象，有可能发生故障。
★ 因此，进行 RUN 中改写时，请十分小心！

2—11 软件滤波功能

软件滤波是通过软件设置的方式来滤掉输入信号中的毛刺。在 SM 系列 PLC 中，所有的输入点均可设置成软件滤波点，通过在特殊寄存器中设定滤波时间，可滤掉输入信号中不同宽度的毛刺。其对应的滤波时间存放在 FlashROM 寄存器 R4250—R4256 中。可设置的滤波时间为 0—99ms，当设置为 0 时，表示没有设定滤波时间。具体参见《2—5—4 节 FlashROM 寄存器》。



2—12 高速计数及外部中断功能

通过对 FlashROM 寄存器 R4260 的设定，SM 系列 PLC 各型号的最初 2 点输入点 I000（通道 1），I001（通道 2）可不作为普通 I/O 用，而作为特殊的高速计数点或外部中断输入点用。R4260 的设定值如下（出厂设定值为 0F：I0、I1 为普通输入点）：

R4260：高字节								低字节							
7	6	5	4	3	2	1	0	7	6	5	4	3	2	1	0
千位				百位				十位				个位			

个位：高速计数器、外部中断模式设定；

十，百，千位：由系统保留。

高速计数、外部中断模式设定表

模式	个位设定值	含　义	通　道		计数器号	中断定义号	中断优先级
0	0	设定一个加计数器，有硬复位信号，设定值 K 有效	通道 1	计数信号	C76（77）	ILBL O0	0
			通道 2	复位信号			
1	1	设定一个加计数器，有硬复位信号，设定值 K 有效	通道 1	第 1 个计数器的计数信号	C76（77）	ILBL O0	0
			通道 2	第 2 个计数器的计数信号	C74（75）	ILBL O1	1
2	2	设定一个加减计数器，无硬复位信号，设定值 K 有效	通道 1	加计数信号	C76（77）	ILBL O0	0
			通道 2	减计数信号			
3	3	设定一路 A/B 相计数器，设定值 K 有效	通道 1	A 相输入	C76（77）	ILBL O0	0
			通道 2	B 相输入			
4	4	设定一个加计数器（设定值 K 有效），和一个外部中断	通道 1	计数器的输入	C76（77）	ILBL O0	0
			通道 2	外部中断		ILBL O1	1
5	5	设定两个外部中断	通道 1	外部中断 1		ILBL O0	0
			通道 2	外部中断 2		ILBL O1	1
6	6	仅设定一个加计数器，设定值 K 有效	通道 1	计数器的输入	C76（77）	ILBL O0	0
			通道 2	普通输入			
7	7	仅设置一个外部中断	通道 1	外部中断		ILBL O0	0
			通道 2	普通输入			
	其它	通道 1，通道 2 当作普通输入点					

注意：

由于 R4260 为 FlashROM 型用户存储器，因而不能通过利用 OUTW 等指令编制程序来对 R4260 进行设定，而只能用编程器强制修改寄存器值的方法来进行设定。

★ 中断优先级的规定：

SM 系列 PLC 规定通道 1 上产生的中断的优先级最高，通道 2 上产生的中断的优先级其次，最后是定时扫描中断，也就是说，当通道 1，通道 2，以及定时扫描同时产生中断时，通道 1 的中断服务程序最先被执行，然后执行通道 2 中的中断服务程序，定时扫描中断程序最后被执行，但是，在其中任何一个中断用户程序正被执行时，若有其他中断产生，即使是优先级高的中断，也并不马上响应新中断，而是把它记录下来，等待当前中断程序结束后再响应。SM 系列 PLC 最多可记录 255 个中断。

要执行中断程序，必须在主程序中加入允许中断指令 INE。

2—12—1　　高速计数功能

1：高速计数器的基本规格

计数通道数：2 点

计数速度：1.5Kcps

预置段数：24

计数方式：4 种

1)：1 路正向计数（带复位）

2)：2 路正向计数（独立）

3)：1 路正反向计数（UP/DOWN）

4)：1A/B 相计数（90 度相位差）

2：高速计数器的信号输入方式

各型号的 PLC 的最初 2 点输入点 I0000（通道 1），I0001（通道 2）为高速计数器信号输入点，此时该 2 点不作普通 I/O 点使用。

3：高速计数器定义号

各型号的 PLC 的最后 2 点计数器定义号 C76（C77），C74（C75）为高速计数器定义号，此时该 2 点计数器不要再作普通计数器用。

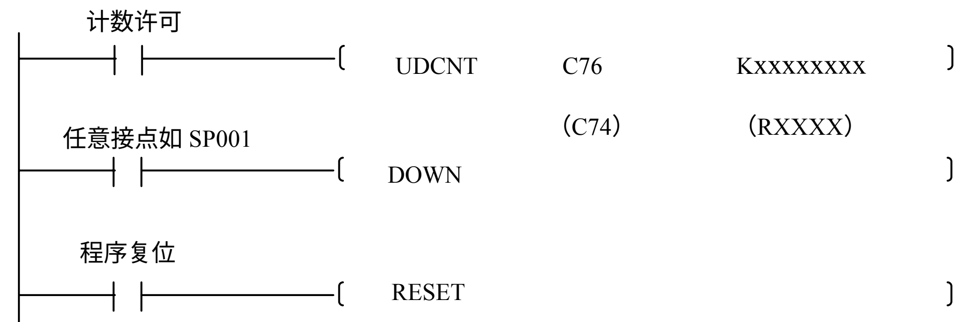
4：高速计数器编程指令

高速计数器编程指令采用原有的加减指令——UDCNT 指令，指令形式为：

UDCNT CXX　　KXXXXX / RXXXXX

其中，CXX 可选 C76（对应第一路高速计数器）和 C74（对应第二路高速计数器），设定值可用 KXXXXXXXX 或 RXXXXX 来指定。由于设定值为 8 位 BCD 数，因此，当用 R 寄存器作为设定值时，实际使用 2 个连续的 R 寄存器。例如指定为 Rn 时，实际使用的为 Rn+1、Rn 寄存器。

高速计数器编程符号如下所示：



UDCNT 指令的加法输入端用于计数允许，当其成立时，高速计数器便采样输入点，进行计数；计数动作中，若允许条件变为不成立时，计数便停止，但不复位（保持计数值）；允许条件再次成立，继续在原来的基础上计数。对脉冲的采样计数与 PLC 扫描周期无关。

开始计数后，便进行计数值和 24 段预置值的顺次比较，当与第一预置值相等时，产生中断，进行相应的中断处理，同时继续计数值和第二预置值的比较。

要进行中断处理，必须先在主程序中用 INE 指令开放中断。

在执行中断用户程序时，若有其它的中断请求来，即使其中断级高于当前执行中断，也不是马上去响应新的中断，而是把该中断记录下来，等待当前中断程序技术后再响应。SM 系列 PLC 最多可记录 255 个中断。

复位输入端用于程序复位，一旦复位条件成立，便使高速计数器复位。

由于没有使用减法输入端，因而使用任意接点如 SP001（常时 ON）。

当计数值计到设定值 K/R 时，对应的 UP 接点 C76（或 C74）接通变为 ON。当不需要 UP 接点时，可设置为 K0。指令中的设定值 K/R 对高速计数没什么影响。

当计数到最大值时，对于方式 1)（一路正向计数）、2)（二路正向计数），计数值保持 99999999；对于方式 3)（一路正反向计数）、4)（一路 A/B 相计数），计数值从正的最大跳变为负的最大（从 09999999 →89999999），或从负的最大跳变为正的最大（从 89999999→09999999）。

5：高速计数器的复位

高速计数器的复位有两种方式：程序复位和硬复位。其中硬复位只有在设定模式 0 时有效，此时，通道 1 作为计数端，通道 2 作为复位端。而其它的计数模式只能在程序中复位高速计数器。在许可线圈 ON 时开始计数，OFF 时停止计数。当有外部复位信号或用户程序中的复位线圈 ON 时，高速计数器作复位处理，把计数器的状态和经过值清零，计数器接通状态（UP 状态）变为 OFF（C74、C76），24 段比较值恢复成从第一段开始比较。所有与 24 段预置值对应的特殊线圈被清成 OFF。

6：高速计数器预置设定值

在 SM 系列 PLC 中，给每路高速计数器提供了 1 个 24 段预置值的设定区域（2 路计数时则为 48 段分 2 个区域）。该设定区域的开始寄存器号存放在特殊寄存器 R4261 和 R4262 中，R4261 用来指明第一路计数器的 24 段预置的开始寄存器号，R4262 用来指明第二路计数器的 24 段预置值的开始寄存器号，用户通过修改 R4261、R4262 的值，可选择不同的寄存器区域作为 24 段预置值的设定区域。R4261 的出厂设置为 0080H（R4000），R4262 的出厂设置为 0840H（R4100）。

由于对 FlashROM 型存储器不能用 OUTW 等指令直接置值，因而只能用寄存器强制置值方式来设置开始寄存器号。

例把 R2000 开始的寄存器区域设置为通道 1 预置值区域。用编程器强制置值方式在 R4261 中置值 0040（H）。

由于寄存器号是用 8 进数来表示的，而寄存器中的数据用 16 进数表示，因而 R4261 中存的是 0400H。

0400（H）=2000（O）

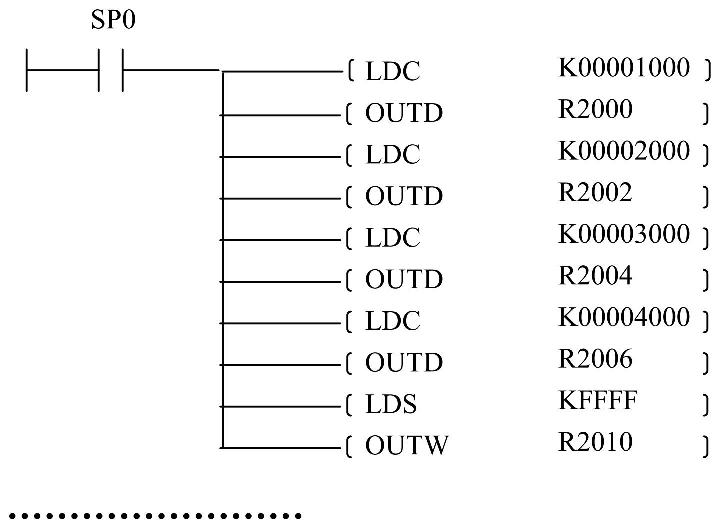
用户可在以 R4261，R4262 指定的寄存器号开始的寄存器中顺次设置最大 24 段预置，每个预置值为 8 位

BCD 码，占用两个寄存器，若是不足 24 段，则以 FFFF 结尾。预置值的设定有 2 种方法：一是通过编程器用寄存器强制操作进行；二是通过程序实现。

例：假设通过编程方法往以 R2000 开始的寄存器区域中写入以下预置值。

预置值区域	寄存器号	设置值	对应特殊线圈
第一预置值	R2000，R2001	00001000	SP540
第二预置值	R2002，R2003	00002000	SP541
第三预置值	R2004，R2005	00003000	SP542
第四预置值	R2006，R2007	00004000	SP543
结束码	R2010	FFFF	

程序例子如下：



……………………

这儿要说明的是，R4000——R4247 区间是 FlashROM 型的，对它们的设定、置值仅能用编程设备进行，而不能通过程序，利用 OUTW 等指令来进行。

高速计数器的 24 段预置值不能跨段设定，如 R3777 不能延续到 R4000，所有预置值应在同一寄存器段中，否则比较结果不正确，但计数仍进行。

可作预置值区域的寄存器区间如下：

R0—R77，R1000—R1077，，R2000—R3777，R4000—R4247，

另外，高速计数器的 24 段预置值不能设定的太近，否则，有可能来不及响应而影响处理的实时性。

7．预置值一致继电器

在 SM 系列 PLC 中，为了让用户程序能知道当前计数值和哪个预置值一致，特设立了与预置值相一一对应的特殊线圈，我们称之为预置值一致继电器，其对应关系如下：

通道 1	
一致继电器	多段预置值
SP540	第 1 设定值
SP541	第 2 设定值
SP542	第 3 设定值
……	……
……	……
SP567	第 24 设定值

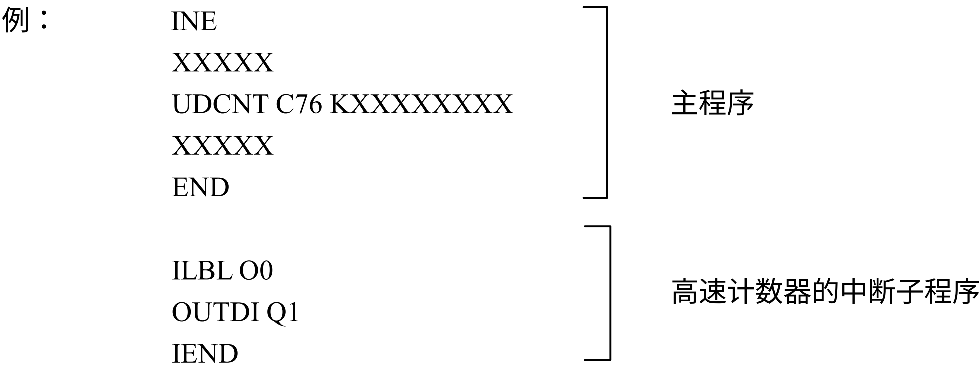
通道 2	
一致继电器	多段预置值
SP570	第 1 设定值
SP571	第 2 设定值
SP572	第 3 设定值
……	……
……	……
SP617	第 24 设定值

当计数值和某一预置值一致时，其对应的一致继电器为 ON，并且仅有这一继电器为 ON。当由外部复位信号或由程序复位信号对计数值进行复位时，所有的一致继电器状态恢复为 OFF。

8．高速计数服务程序

高速计数器的服务程序作为中断程序写在主程序之后（END 指令之后），由 ILBL 指令定义，到 IEND 指令结束。设定 1 路高速计数时，由 ILBL O0 指定服务程序；设定 2 路高速计数时，第一路服务程序由 ILBL O_0 指定，第二路服务程序由 ILBL O_1 指定

例：



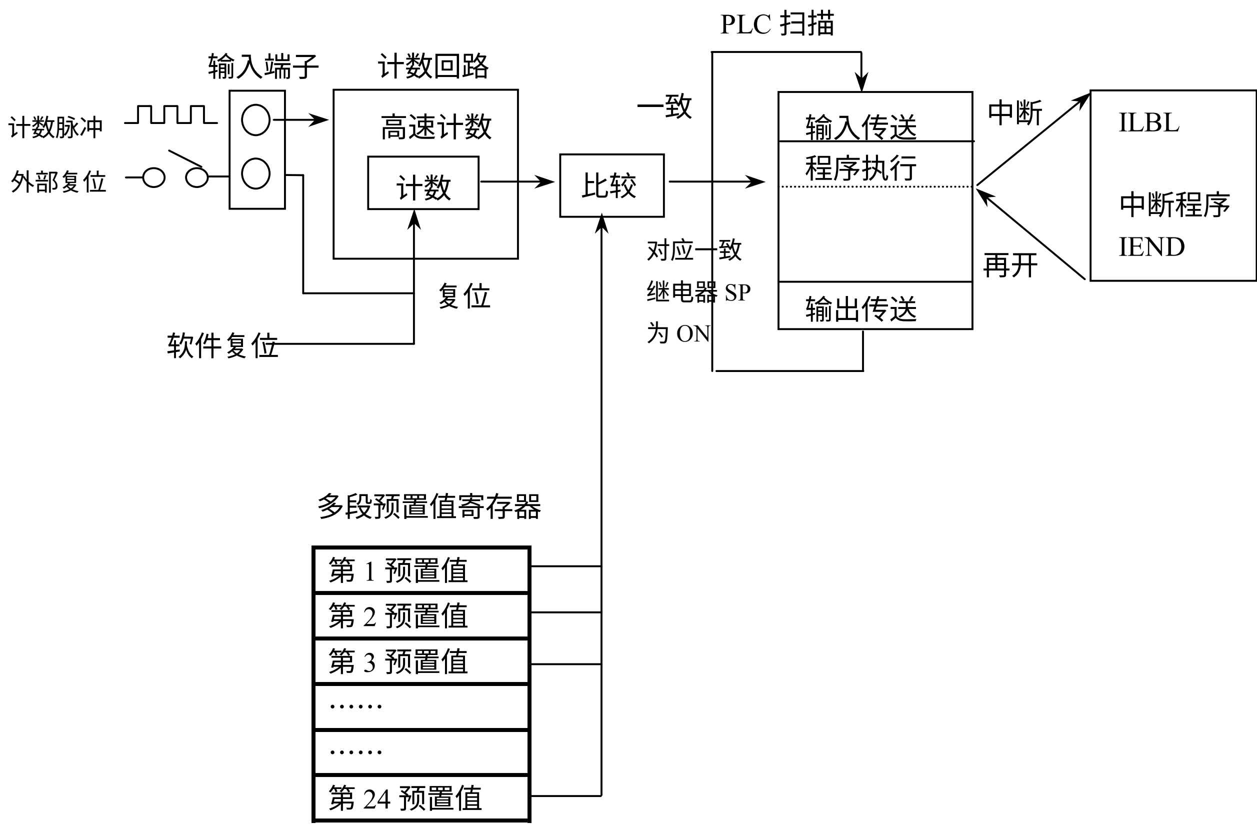
```
INE
XXXXX
UDCNT C76 KXXXXXXXXX
XXXXX
END

ILBL O0
OUTDI Q1
IEND
```


高速计数器先把当前的计数值和第一段预置值进行比较，当计数值和预置值一致时，对应一致的特殊线圈接通，同时中断当前用户程序的执行，执行高速计数对应的中断程序（如果用户没有定义中断程序，则仅把特殊线圈置成 ON）。中断程序结束后，返回到原来的主程序继续执行。高速计数器继续计数，同时把当前计数值与第二段预置值比较，以此类推，当最后一段被比较后，便停止比较，但计数仍在进行，只有当高速计数器被复位后，才从第一段开始重新比较。复位后计数值被清零。

程序在运行时可动态修改预置值及 R4261、R4261 中的开始寄存器号。如果修改预置值，则必须保证被修改中的预置值不是正在比较中的预置值，否则，比较结果可能回不正确；如果修改开始寄存器号，则必须等待复位以后，所改的内容才能起作用。

另外，在高速计数器服务程序中，尽量不要使用数据处理等处理时间长，速度慢的指令，如果用到，用户中断的响应速度将有所下降。还有，若高速计数器服务程序太长，也会影响用户中断的响应速度。



9．四种高速计数方式的具体说明：

（1） 1 路正向计数（带复位）（模式 0）

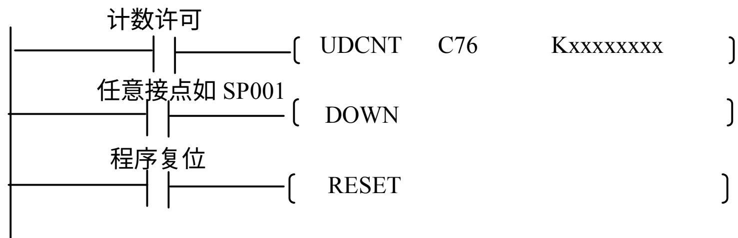
通道 1 作为计数输入端，通道 2 作为硬复位端，既可由硬复位端复位，也可在用户程序中用复位线圈控制，硬复位的优先级高于程序复位。

A）模式设定

为了设置成一路正向计数方式，利用编程设备在 R4260 中设置定数 0（模式 0）

B）计数范围：0—99999999

C）编程符号：



当计数许可线圈接通后，高速计数器便对通道 1 采样计数，计数值置于 R1076、R1077 中；当复位线圈接通（或通道 2 上产生信号）时便进行复位处理。

D）24 段预置值表示格式

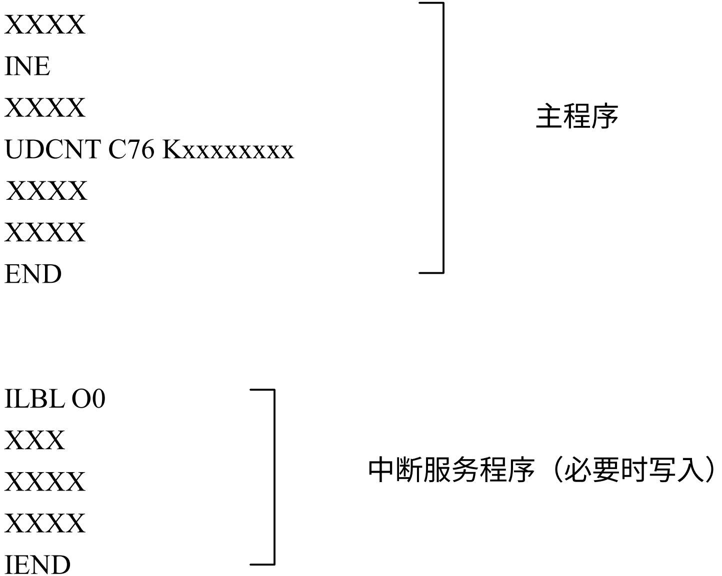
8 位 BCD 码 0—99999999

E）开始寄存器号的指定

通过修改 R4261 的值来指定开始寄存器号。

F）编程示范

对应高速计数器，可编制相应的中断服务程序，每当计数值到达一预置值时，便中断当前程序，转去执行中断服务程序。



G）程序例子

利用高速计数功能模式 0（加计数），编程实现下图所示输出 ON/OFF 时序图。

条件：预置值区域开始寄存器号=R2000

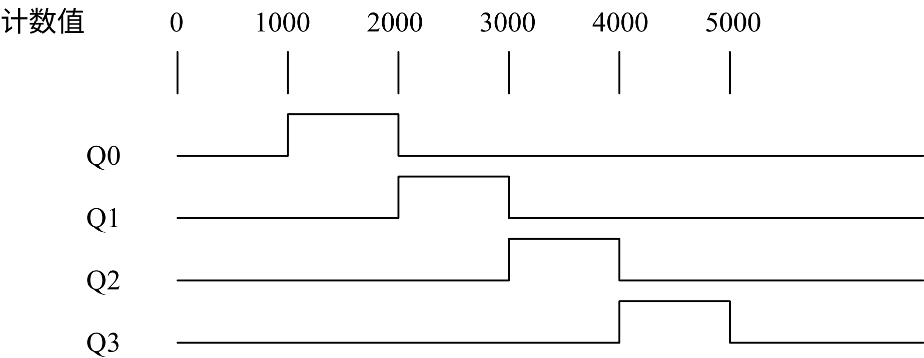
当计数值为 1000 时，Q0 ON

当计数值为 2000 时，Q0 OFF、Q1 ON

当计数值为 3000 时，Q1 OFF、Q2 ON

当计数值为 4000 时，Q2 OFF、Q3 ON

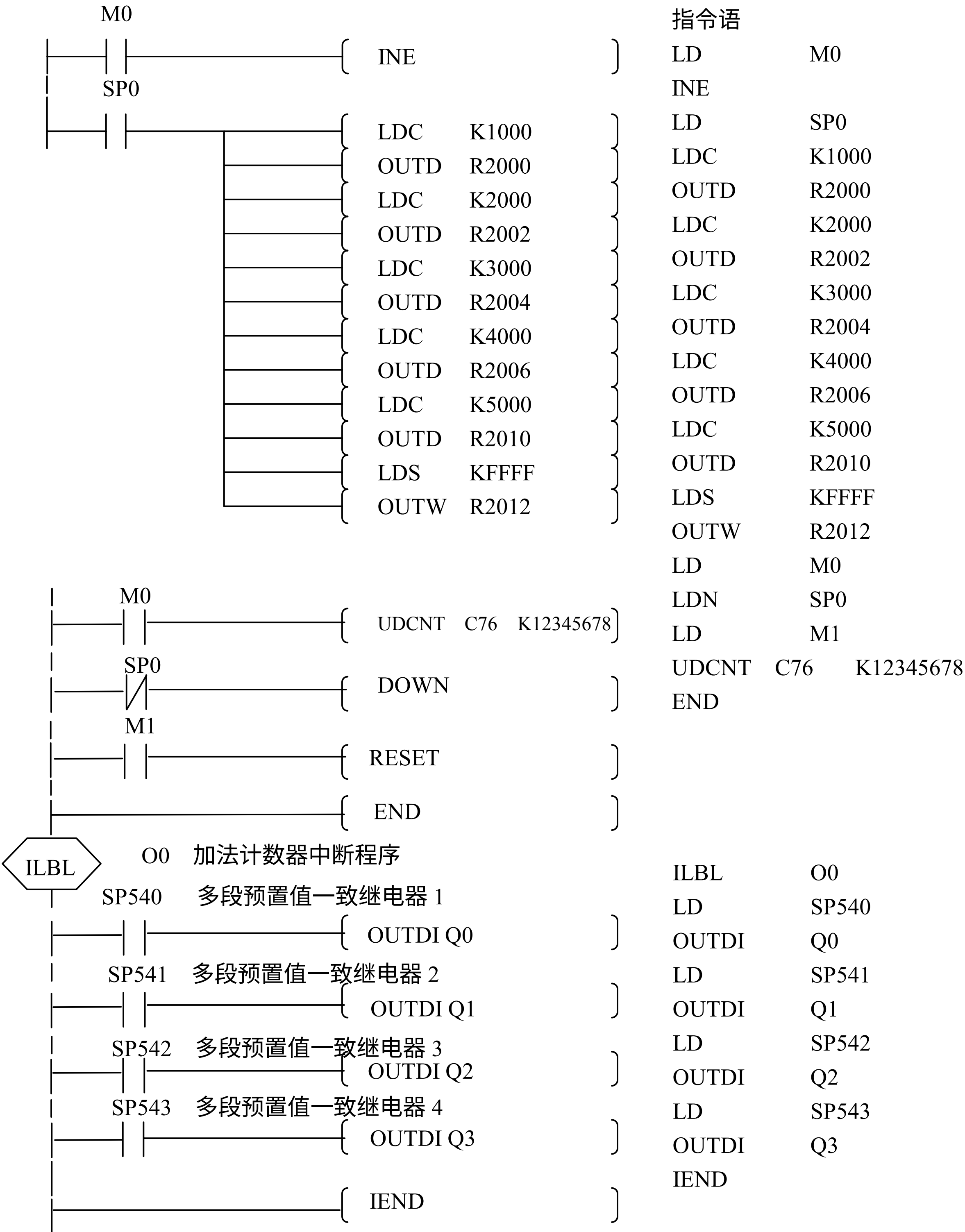
当计数值为 5000 时，Q3 OFF



预置值区域	寄存器号	设置值	对应特殊线圈
第一预置值	R2000，R2001	00001000	SP540
第二预置值	R2002，R2003	00002000	SP541
第三预置值	R2004，R2005	00003000	SP542
第四预置值	R2006，R2007	00004000	SP543
第五预置值	R2010，R2011	00005000	SP544
结束码	R2012	FFFF	

首先，用编程器在寄存器 R4261 中写入 0400（H）。程序如下页所示。

程序


M0
INE
SP0
LDC K1000
OUTD R2000
LDC K2000
OUTD R2002
LDC K3000
OUTD R2004
LDC K4000
OUTD R2006
LDC K5000
OUTD R2010
LDS KFFFF
OUTW R2012
M0
UDCNT C76 K12345678
SP0
DOWN
M1
RESET
END
ILBL
O0 加法计数器中断程序
SP540 多段预置值一致继电器 1
OUTDI Q0
SP541 多段预置值一致继电器 2
OUTDI Q1
SP542 多段预置值一致继电器 3
OUTDI Q2
SP543 多段预置值一致继电器 4
OUTDI Q3
IEND
指令语
LD M0
INE
LD SP0
LDC K1000
OUTD R2000
LDC K2000
OUTD R2002
LDC K3000
OUTD R2004
LDC K4000
OUTD R2006
LDC K5000
OUTD R2010
LDS KFFFF
OUTW R2012
LD M0
LDN SP0
LD M1
UDCNT C76 K12345678
END
ILBL O0
LD SP540
OUTDI Q0
LD SP541
OUTDI Q1
LD SP542
OUTDI Q2
LD SP543
OUTDI Q3
IEND

★ 动作说明

① 当计数值达到 1000 时，多段设定一致继电器中仅有 SP540 ON，执行中断程序，Q0 ON；

② 当计数值达到 2000 时，多段设定一致继电器中仅有 SP541 ON，执行中断程序，Q0 OFF、Q1 ON；

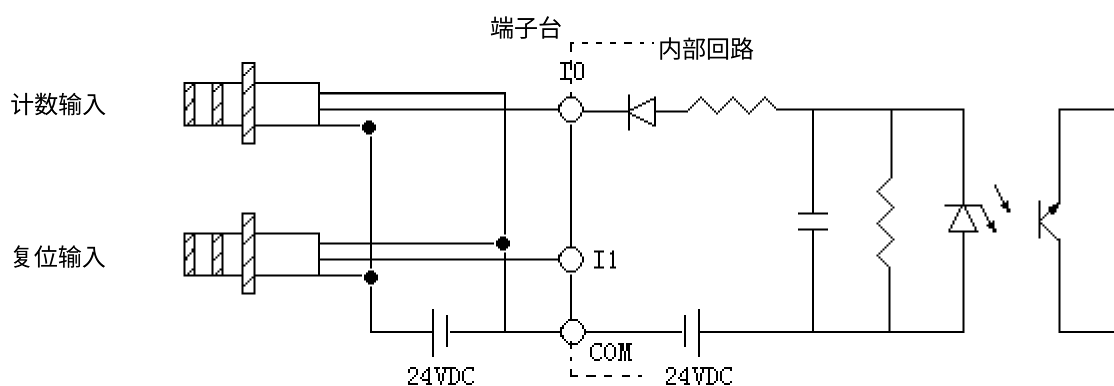
③ 当计数值达到 3000 时，多段设定一致继电器中仅有 SP542 ON，执行中断程序，Q1 OFF、Q2 ON；

④ 当计数值达到 4000 时，多段设定一致继电器中仅有 SP543 ON，执行中断程序，Q2 OFF、Q3 ON；

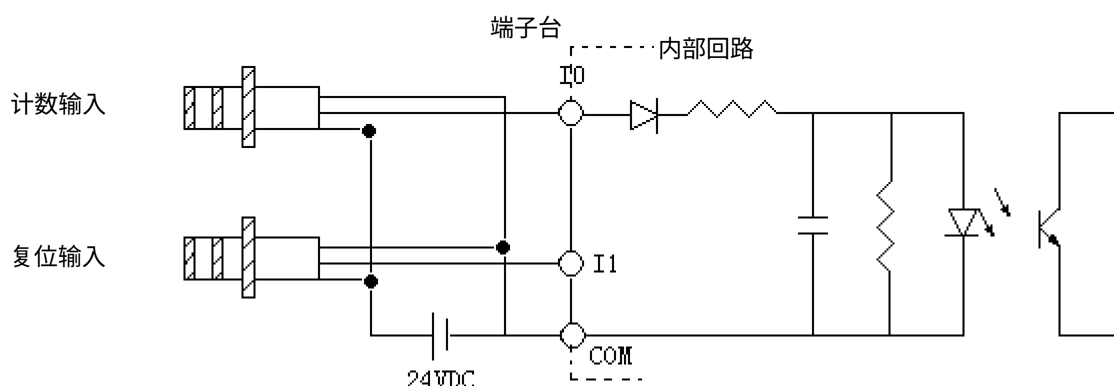
⑤ 当计数值达到 5000 时，多段设定一致继电器中仅有 SP544 ON，执行中断程序，Q3 OFF。

H）传感器连线例子

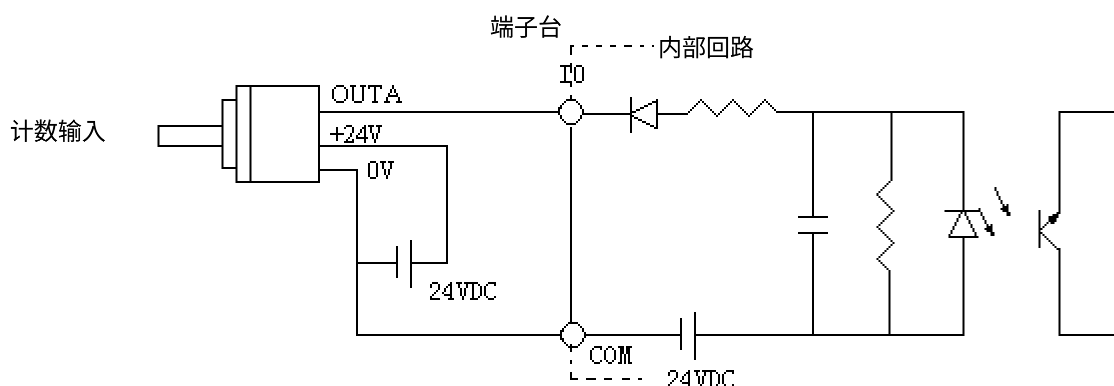
〇和 NPN 晶体管型接近开关相连（SM 为 NPN 输入型）



〇和 PNP 晶体管型接近开关相连（SM 为 PNP 输入型）



〇和 TRD—J* *—S 型旋转编码器的连线（SM 为 NPN 输入型）



⑵：2 路正向计数（独立）（模式 1）

通道 1 作为第 1 路高速计数输入，通道 2 作为第 2 路高速输入。2 路告诉计数均无硬复位端，仅可通过拥护程序中的复位线圈进行复位。2 路高速计数器互不影响，各自执行自己的高速计数器中断程序。

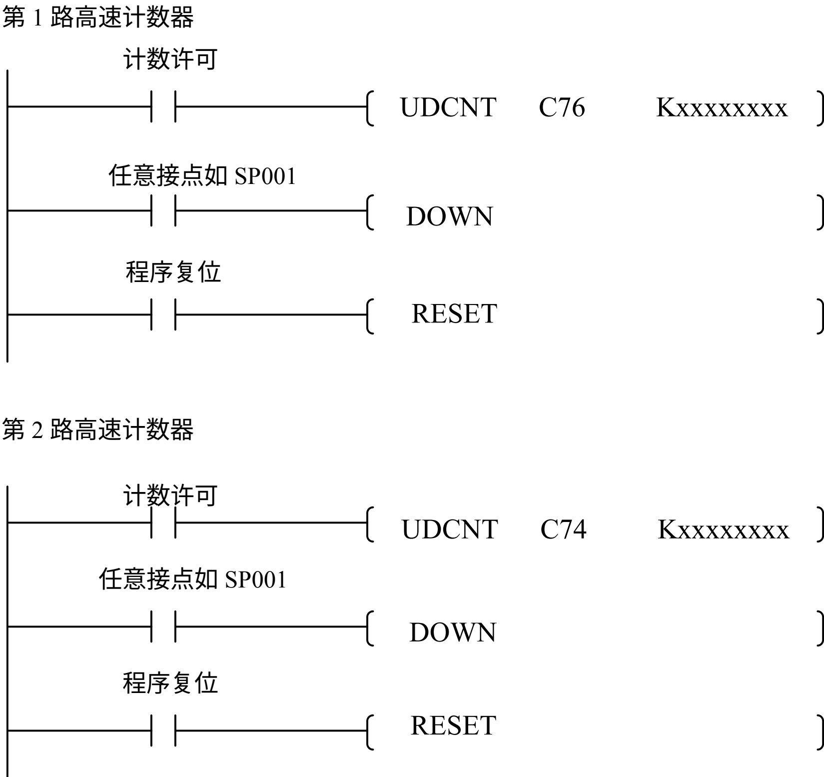
A）模式设定

为了设置成 2 路正向计数方式，利用编程设备在 R4260 中设置定数 1（模式 1)。

B）计数范围

每 1 路分别为：0—99999999

C）编程符号：



当计数许可线圈接通后，2 路高速计数器便分别对通道 1、2 采样计数，计数值置于 R1076（R1077)，R1074（R1075）中；当复位线圈接通时便对本路高速计数器进行复位处理，但另 1 路高速计数器不受影响。

D）24 段预置值表示格式

2 个 24 段预置值区域的表示相同，用 8 位 BCD 码表示与预置值 0————99999999

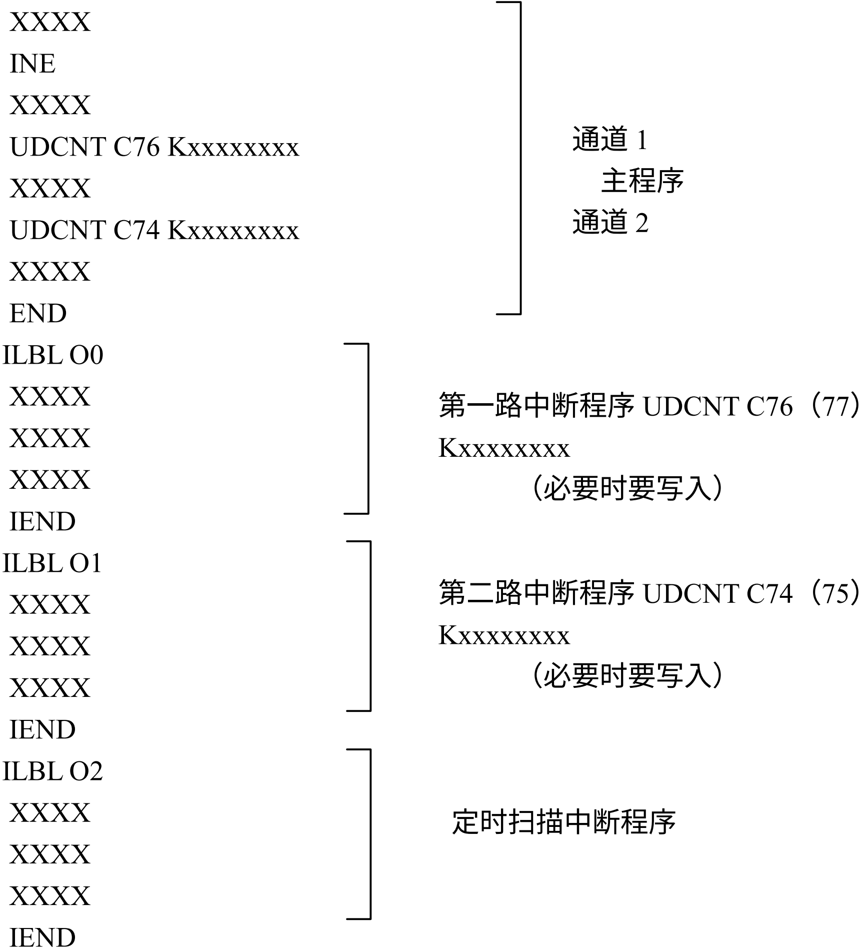
E）开始寄存器号的指定

2 路高速计数器 24 段预置值区域的开始寄存器号分别由 R4261(第 1 路高速计数器),R4262（第 2 路高速计数器）指定，通过修改 R4261、R4262 的值可修改开始寄存器号。

F）编程示范

2 路正向计数的编程格式如下。

若用户在主程序之后定义了中断程序，则当某段比较一致时，执行用户的中断程序。



G）程序例子

2 路高速计数器可分别有自己的中断程序，每 1 路中断程序的处理同模式 0（1 路高速计数设定）的例子请参照。

这儿要说明一点，对于第 1 路高速计数，其对应的预置值一致继电器为 SP540—SP567 共 24 个，分别对应其 24 段预置值.对于第 2 路高速计数，其对应的预置值一致继电器为 SP570—SP617 共 24 个，分别对应其 24 段预置值。

H）传感器连线例子

当连接接近开关类传感器时，请注意 SM—16/24（—C）仅能和 NPN 晶体管型接近开关相连，而 SM—16/24R—1 只能连接 PNP 型接近开关。具体的传感器连线例子请参见模式 0（1 路高速计数设定）的连线例子。

⑶1 路加减计数（UP/DOWN）（模式 2）

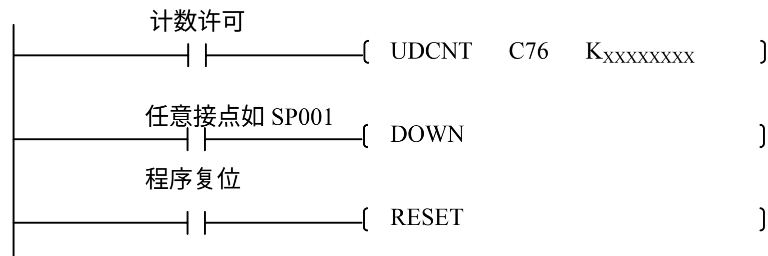
通道 1 作为加计数输入端，通道 2 作为减计数输入端。无硬复位端，复位操作只能在用户程序中用复位线圈控制。

A）模式设定

为了设置成一路加减计数方式，利用编程设备在 R4260 中设置定数 2（模式 2）

B）计数范围：—9999999 ~9999999

C）编程符号：



当许可线圈接通后，便开始计数，计数值置于 R1076，R1077 中；当复位线圈接通时便进行复位处理。

D）24 段预置值表示格式

8 位 BCD 码表示一预置值：89999999—09999999

当最高位为 8 时表示负数，如 89999999 表示—9999999

80000001 表示—1

当最高位为 0 时表示正数，如 09999999 表示+9999999

00000000 表示 0

00000001 表示 1

E）开始寄存器号的指定

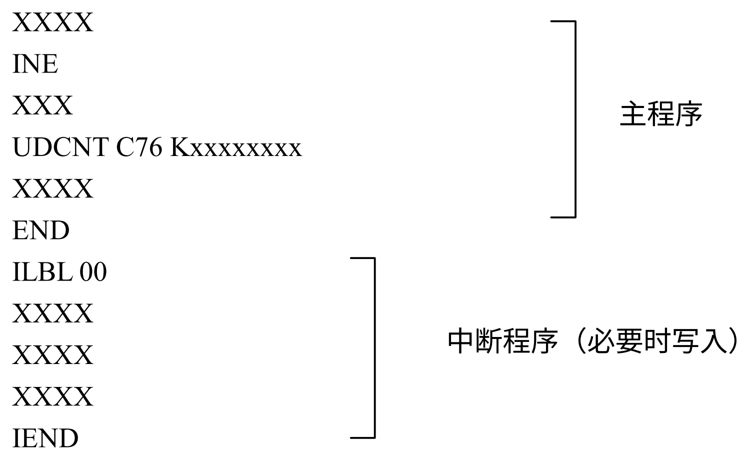
高速计数器的 24 段预置值区域的开始寄存器号有 R4261 指定，通过修改 R4261 的值可修改开始寄存器号。

例如在以 R2000 开始的寄存器区域设置预置值，则把 2000 置入 R4261 中。

F）编程示范

1 路加减计数的编程格式如下。

若用户在主程序之后定义了中断程序，则当某段比较一致时，执行用户的中断程序。



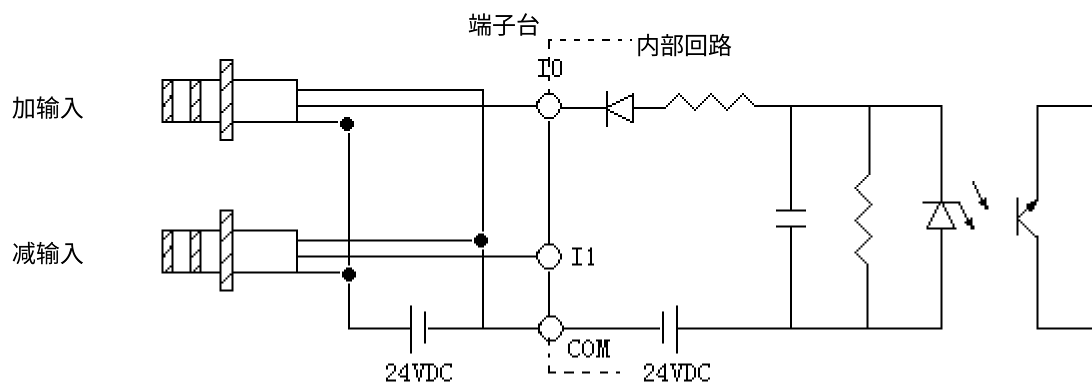
G）程序例子

中断程序的处理同模式 0（1 路高速计数设定）的例子，请参照。

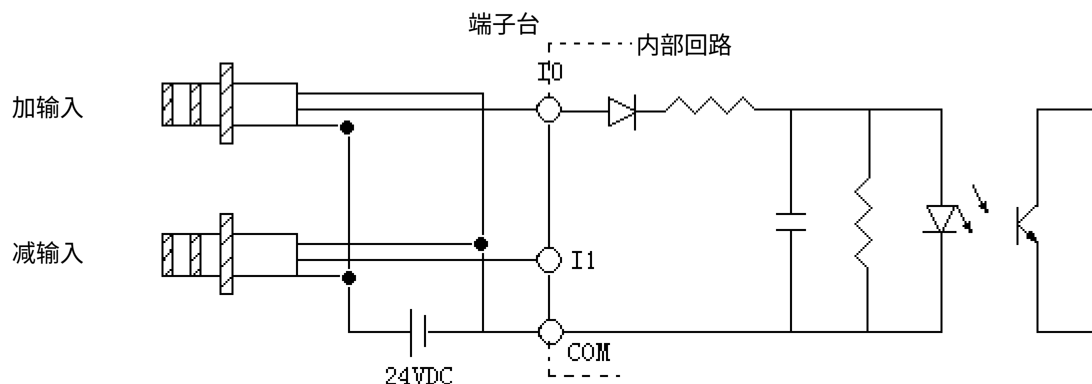
所不同的是，在模式 2—1 路加减计数方式中，预置值的设定可有负数，负数的表示方法参见（D：24 段预置值表示格式）

H）传感器连线例子

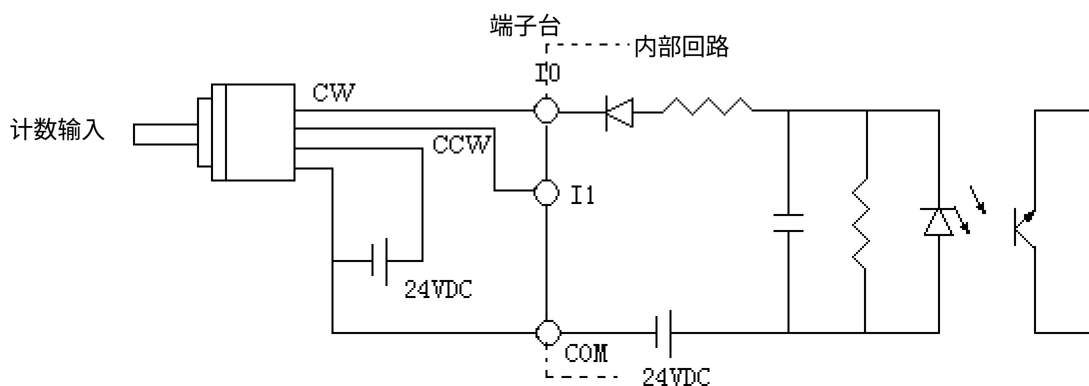
○和 NPN 晶体管型接近开关相连（SM 为 NPN 输入型）



○和 PNP 晶体管接近开关相连（SM 为 PNP 输入型）

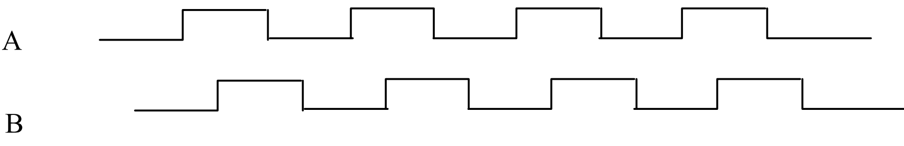


○和 TRD—GK* *—SZ 型旋转编码器的连线（SM 为 NPN 输入型）

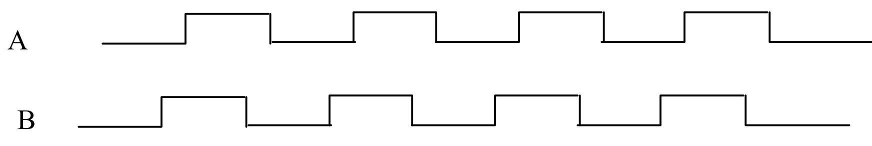


⑷：1 路 A/B 相计数（90 度相位差，必须有完整波形）（模式 3）

通道 1 作为 A 相计数输入端，通道 2 作为 B 相计数输入端。无硬复位端，复位操作只能在用户程序中用复位线圈控制。



A 相比 B 相超前 90°，A 相的下降沿触发减计数



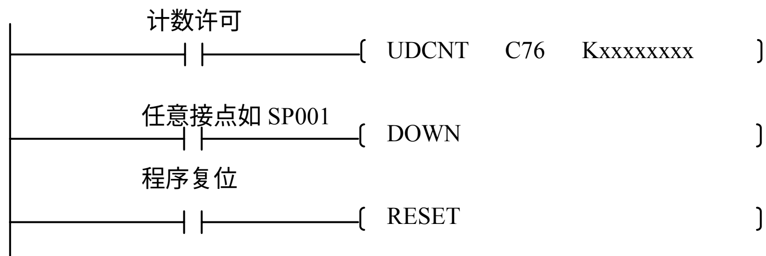
B 相比 A 相超前 90°，A 相的下降沿触发加计数

A）模式设定

为了设置成一路正向计数方式，利用编程设备在 R4260 中设置定数 3（模式 3)。

B）计数范围：—9999999—9999999

C）编程符号：



当许可线圈接通后，便开始计数，计数值置于 R1076，R1077 中；当复位线圈接通时便进行复位处理。

D）24 段预置值表示格式

8 位 BCD 码表示一预置值：89999999—09999999

当最高位为 8 时表示负数，如 89999999 表示—9999999

80000001 表示—1

当最高位为 0 时表示正数，如 09999999 表示+9999999

00000000 表示 0

00000001 表示 1

E）开始寄存器号的指定

高速计数器的 24 段预置值区域的开始寄存器号有 R4261 指定，通过修改 R4261 的值可修改开始寄存器号。

例如在以 R2000 开始的寄存器区域设置预置值，则把 2000 置入 R4261 中。

F）编程示范

1 路 A/B 相计数的编程格式如下。

若用户在主程序之后定义了中断程序，则当某段比较一致时，执行用户的中断程序。



```
XXXX
INE
XXX
UDCNT C76 Kxxxxxxxx
XXXX
END
ILBL O0
XXXX
XXXX
XXXX
IEND
```

主程序（XXXX … END）

中断程序（必要时写入）（ILBL O0 … IEND）

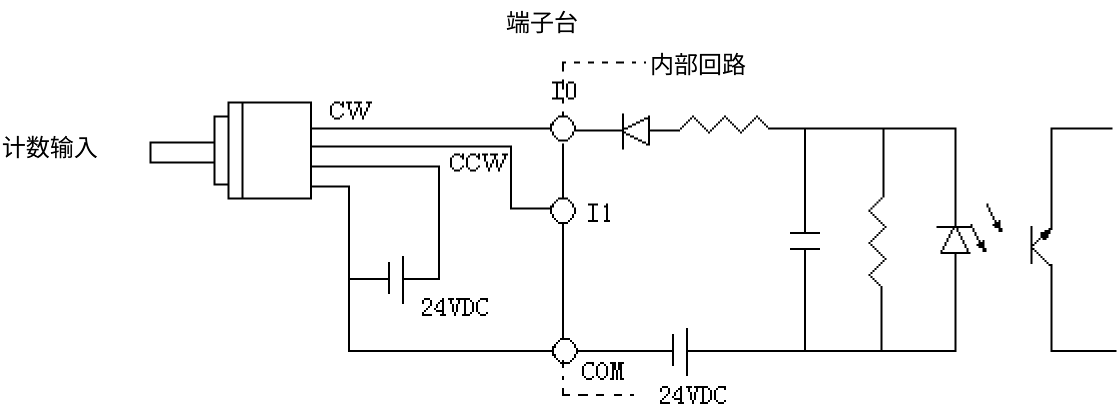
G）程序例子

中断程序的处理同模式 0（1 路高速计数设定）的例子，请参照。

所不同的是，在模式 3—1 路 A/B 相计数方式中，预置值的设定可有负数，负数的表示方法参见（D：24 段预置值表示格式）

H）传感器连线例子

〇和 TRD—J* * —R/RZ、TRD—N* *—R/RZ、TRD—GK* *—R/RZ 型旋转编码器的连线（SM 为 NPN 输入型）

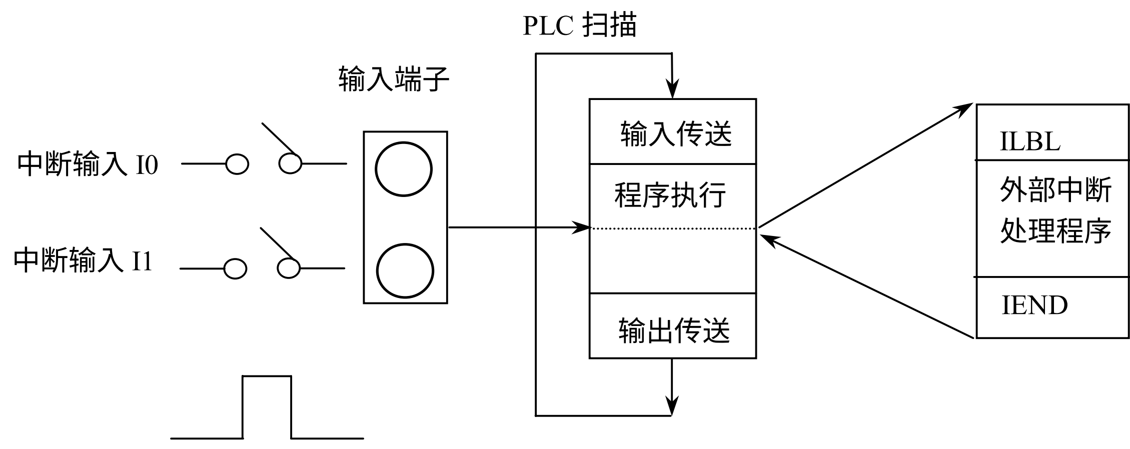


2—12—2　　外部中断功能

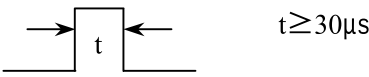
上述 I000 和 I001 两输入端不作高速计数器（一路或二路）输入用时，可作为外部中断输入用。每一输入端对应于一个外部中断，输入端的上升沿（OFF→ON）触发中断，中断程序写在主程序之后（END 命令之后），由 ILBL 命令定义。当某一输入段条件成立是，则产生中断，中断当前用户程序的执行，转去执行对应的中断程序。

中断程序结束后，返回到原来的主程序继续执行。

2 路外部中断，根据需要也可只用其中 1 路，另 1 路不用。



对于来自外部的中断信号，要求其脉冲宽度≥30μs

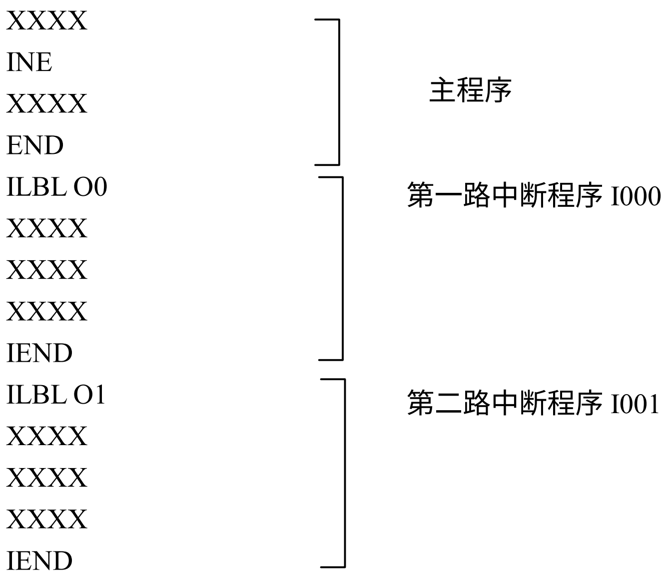


t≥30μs

A）模式设定

为了设置成 2 路外部中断方式，利用编程设备在 R4260 中设置定数 5（模式 5）。

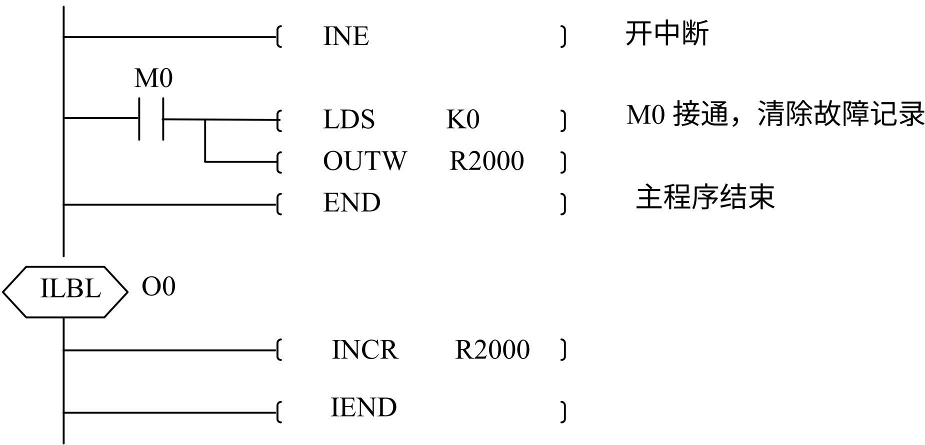
B）编程示范



C）程序例子

利用外部中断，编程实现下列功能：

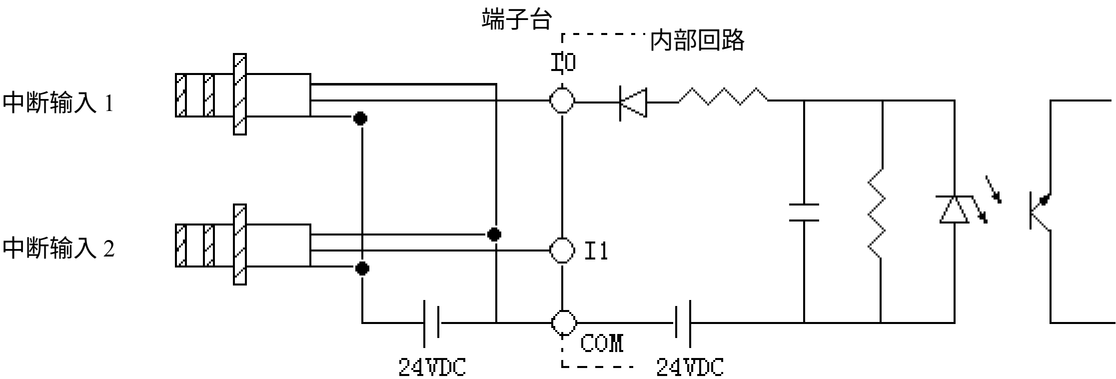
当外部机器发生故障时（I0 由 OFF 变为 ON），把发生次数记录到 R2000 中。



D）传感器连线例子

⊙和 NPN 晶体管型接近开关相连

（PNP 型接近开关连接方法参见高速计数连接例子）



2—12—3　　高速计数、外部中断、普通输入的混合使用

通道 1、通道 2 除了上面讲的可通过设定用作高速计数器或外部中断点外，还可设定为高速计数、外部中断、普通输入的混合使用，通过利用编程设备在 R4260 中设置定数来进行设置。具体参见本节开头的‘高速计数、外部中断模式设定表’。

1．模式 4：设定 1 路加法计数器和 1 个外部中断

通道 1 作为加法输入端（无硬件复位）；通道 2 作为外部中断信号输入端。

2．模式 6：仅设定 1 个加法计数器

通道 1 作为加法输入端（无硬件复位）；通道 2 作为普通输入信号输入端。

3．模式 7：仅设定 1 个外部中断

通道 1 作为外部中断信号输入端；通道 2 作为普通输入信号输入端。

4．模式 0—7 以外：设定 2 个普通输入点。

通道 1、2 全部作为普通输入信号输入端。

2—13 通讯功能

SM 系列 PLC 设有一个 RS—232C 通讯口和一个 RS—485 通讯口。

通过 RS—232C 通讯口即可和编程器 S—20P、S—10HP 通讯：又可与上位机进行通讯。与上位机的通讯又分为 CCM 通讯（下位机功能）、A/B 型通讯及无协议通讯三种。

通过 RS—485 通讯口可与其它串行通讯设备进行 CCM 通讯、A/B 型通讯及无协议通讯三种串行通讯。

关于 S—20P 及 S—10HP 的操作请参见《S—20P 操作手册》。

下面将对 CCM 通讯，A/B 型，及无协议通讯方式进行说明。

有关通讯的更详细的说明请参见《G—01DM/U－01DM/Z－01DM 技术资料》。

2—13—1　　CCM 通讯功能

当 SM 系列 PLC 与上位计算机或 PLC 连接时，可采用 CCM 协议进行通讯，CCM 协议，是 KOYO 公司的上位机通讯协议，通讯主局保持通讯的主动权，子局只能响应对其的呼叫。

1　数据传送方式

有两种传送方式：ASCⅡ方式和 HEX 方式。

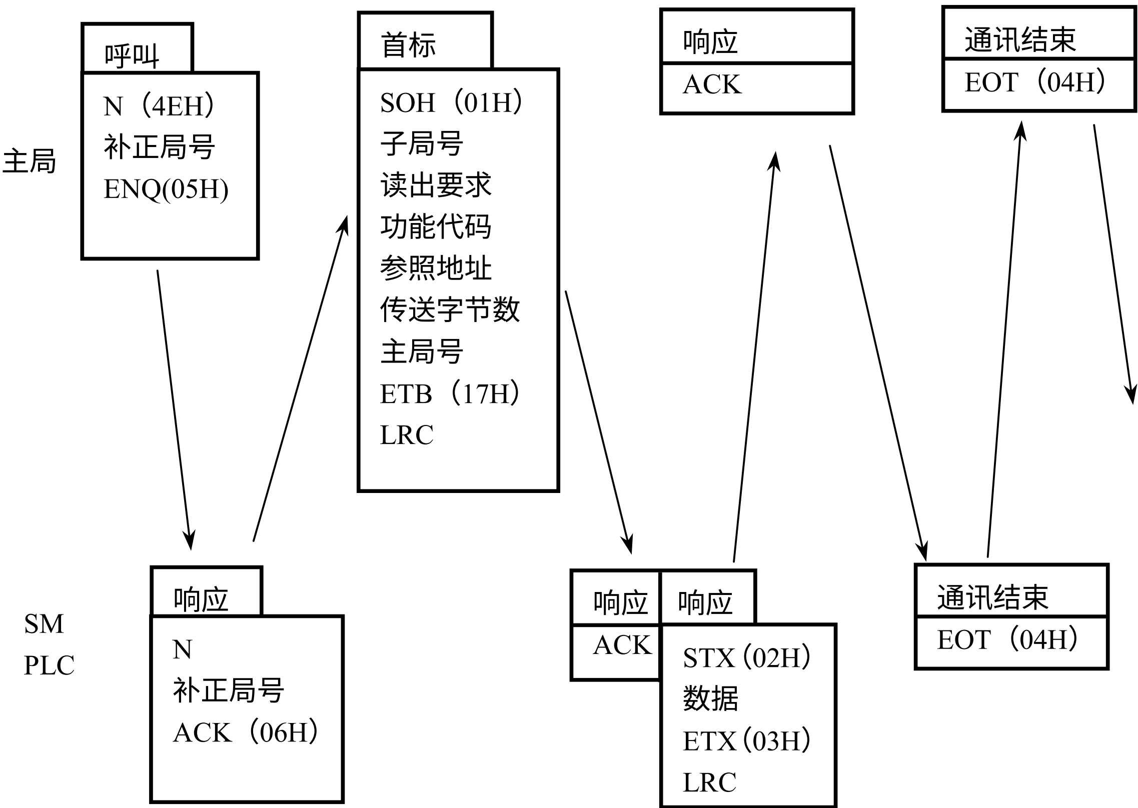
ASCⅡ方式：传送的数据都是 ASCⅡ字符。一个字节的 16 进制数，在传送时分成两个 ASCII 码表示，如欲传送 96H，则实际传送 39H（9 的 ASCⅡ码），36H（6 的 ASCⅡ码）。

HEX 方式：传送的数据都是 16 进制数，如欲传送 96H，则实际传送 96H。

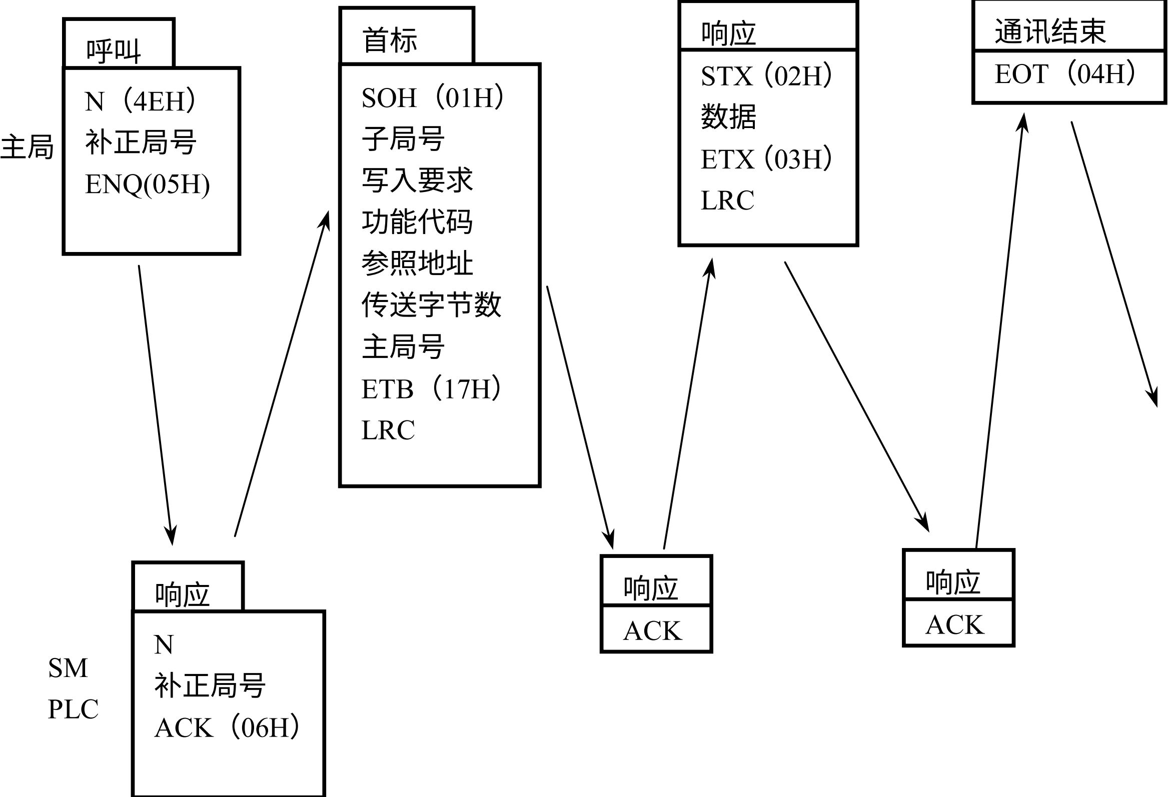
2　数据传送协议

按照 CCM 协议传送数据时主局（上位机）和子局（SM 系列 PLC）之间采用一应一答的方式。每次通讯都以主局向子局呼叫开始，然后主局向子局发出传送指令（首标），子局接收到之后，根据此指令和主局进行数据传送，最后由主局发送 EOT（End of Transmission）信号结束通讯。

A）读出（SM 系列 PLC→主机）



B）写入（主机——→SM 系列 PLC）



① 传送方式为 ASCⅡ方式时

⊙通讯数据使用 ASCⅡ码

⊙主局的呼叫要附加 CR（回车：ODH）（SM 不能作主局）

⊙子局的应答要附加 CR（回车：ODH）

⊙每组数据限定在 128 字节以内

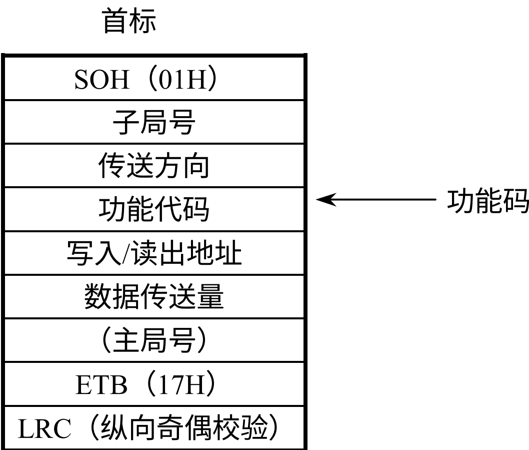
② 传送方式为 HEX 码

⊙通讯数据使用 HEX 码

⊙每组数据限定在 256 字节以内

3 功能码说明

功能码是主局在首标中，用来通知子局传送什么的代码。主局向子局写入数据，以及主局从子局读出数据时，传送同一类型的数据所使用的功能码是一样的。



SM 系列 PLC 支持的功能码有六种（31H，32H，33H，36H，37H，39H），如果主局在首标中设定的功能码不在这六种之内，将导致子局返回 NAK（15H）。

⑴功能码 31H：寄存器的写入和读出

每个寄存器是由 16bit 组成，依次数据传送量必须是 2 字节的倍数。

特殊寄存器和只读寄存器实际上不能写入，但如果对其进行写入，在通讯数据正确接受后子局返回 ACK，而不报错。

对象寄存器	寄存器范围	定义号 *
计时器的当前值	R0000—R0077	001H—040H
计数器的当前值	R1000—R1077	201H—240H
数据寄存器	R2000—R3777	401H—800H
FlashROM	R4000—R4277	801H—880H
特殊寄存器	R7620—R7777	F91H—1000H

* 注：定义号是指首标中的写入/读出地址

⑵功能码 32H：输入状态的写入和读出

对特殊继电器实际上不能写入，但如果对其进行写入，在数据正确接收后，子局返回 ACK，而不报错。

对象输入	范围	定义号
输入	I0—I77	101H—108H
特殊继电器	SP0—SP117	181H—18AH
特殊继电器	SP540—SP617	1ADH—1B2H

⑶功能码 33H：输出状态的写入和读出

对象输出	范围	定义号
输出	Q0—Q77	101H—108H
内部继电器	M0—M377	181H—1A0H
级	S0—S377	281H—2A0H
计时器（开关状态）	T0—T77	301H—308H
计数器（开关状态）	C0—C77	321H—328H

⑷功能码 36H：系统存储器的写入和读出

对系统存储器进行读写，CPU 有时会因为错误的通讯而误动作，请充分注意！

（a）　PLC 运行方式的读出

读出起始定义号：　109H

读出字节数：　1 字节

数据内容：　0—4bit（BCD 码个位）

有效

0：STOP

3：RUN

（b）　PLC 运行方式的改变（写入）

写入起始定义号：　215H

写入字节数：　1 字节

数据内容：

01：RUN 方式

02：STOP 方式

⑸功能码 37H：用户程序的写入和读出

通过 CCM 协议，进行用户程序的写入和读出。

⑹功能码 39H：诊断状态的读出和清除

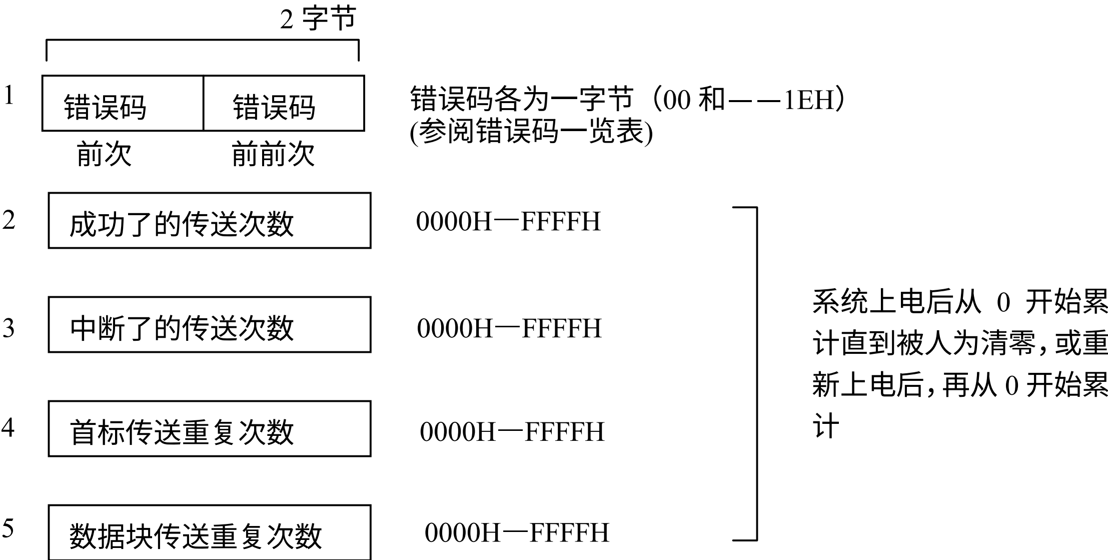
诊断状态是通讯传输发生错误时，SM 系列 PLC 设置的错误码，用于判别错误类型。

起始定义号：　00H

读出/写入字节数：　10 字节（HEX 方式）

20 字节（ASCⅡ方式）

HEX 方式下的传送次序：



ASCⅡ方式下的传送次序同上，只是传送字节增加一倍

为了清除诊断状态，在诊断状态的各部分写入 0 但是写入 0 也是数据传送，所以在成功地写入 0 以后，成功了的传送次数立即变成 1.

4 通讯诊断错误码一览表：

用功能 39H 能读出如下错误码：

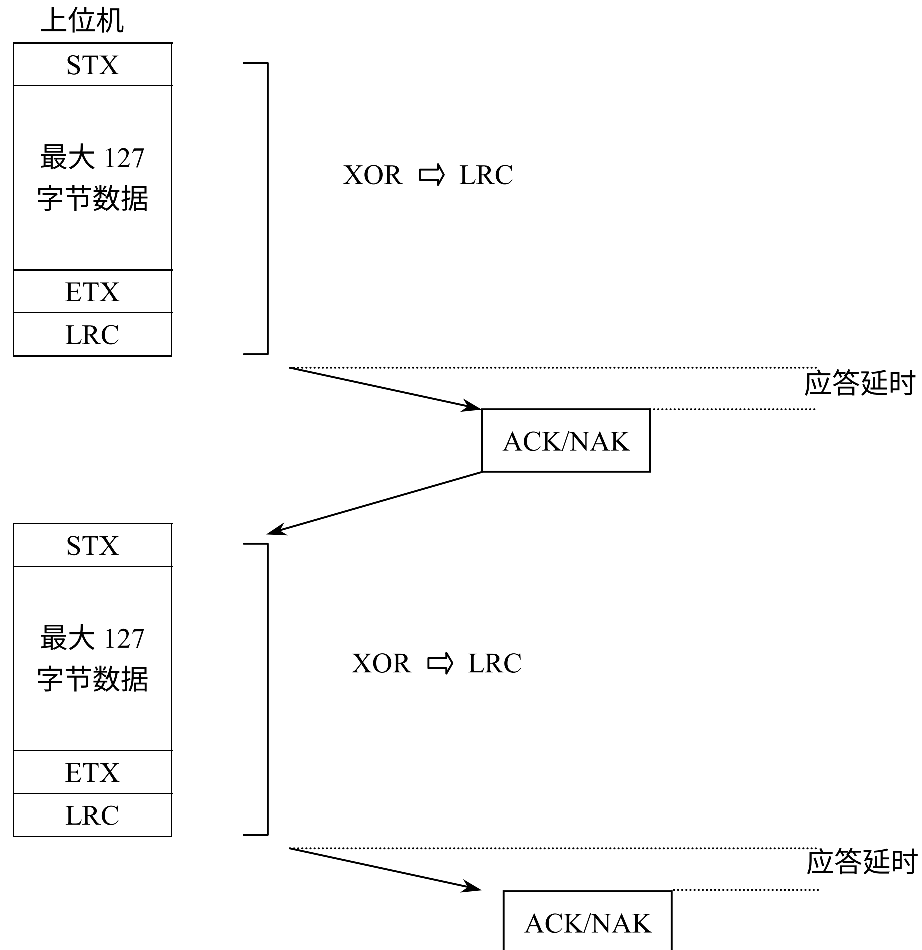
错 误 码	错 误 内 容
00	传送成功。
01	在串行通讯中发生超时。
05	在要求以偶数字节为传送单位时，在 HEX 方式下请求传输奇数字节数据，在 ASCⅡ方式下，请求非 4 倍数字节数据。
07	请求传输字节为 0。
09	要求以无效的存储器形式，地址进行传送。
0A	请求写入/读出一个或一个以上不存在的诊断状态。
0B	请求读出 PLC 型号，PLC 运行状态，然而起始地址无效。
0C	传送首标时，重复 3 次以上。
0D	同一数据块重复传送 3 次以上。
14	数据块传送过程中，发生了下列错误： 接收到了无效的 STX： 接收到了无效的 ETB； 接收到了无效的 ETX； 接收到了无效的 LRC； 发生了奇偶校验错误，帧错或溢出。
15	等待主局来的 EOT，但未能接收到。
16	等待 ACK/NAK，都没接收到（接收到了其他码）。
1E	首标传送过程中，发生了以下错误： 接收到了无效的 SOH： 接收到了无效的 ETB： 接收到了无效的 LRC： 发生了奇偶校验错误，帧错或溢出。

2—13—2　A/B 型、无协议通讯功能

A/B 型通讯主要用于 SM 从上位机接收数据；用无协议通讯，SM 即可向外发送数据，又可以从外面接收数据。可连接的设备有：条形码读入机、串行打印机、上位计算机、智能型显示单元、温控仪等。

1. A 型通讯

A）通讯时序



B）数据传送

数据传送时采用分块传送，每块可传送不超过 127 字节的 ASCⅡ码，每块数据以 STX（02H）开始以 ETX（03H）结束，最后附上 LRC。

数据传送格式为：7bits 数据位，偶校验，停止位 1bit。

C）LRC

LRC 为纵向奇偶校验，是从 STX 到 ETX 之间各字节的异或值，为一字节。

LRC＝STX^第一字节数据^……^最后字节数据^ETX。

D）SM 的应答：

当 SM 正确接收到数据并核对 LRC 无误后自动发送 ACK，否则发 NAK。此应答至少有一个扫描周期时间的延时。如果想延长应答延时，则可在 R4264 或 R4270 中进行应答延时设定，具体参见《2—13—3 通讯参数设定》。

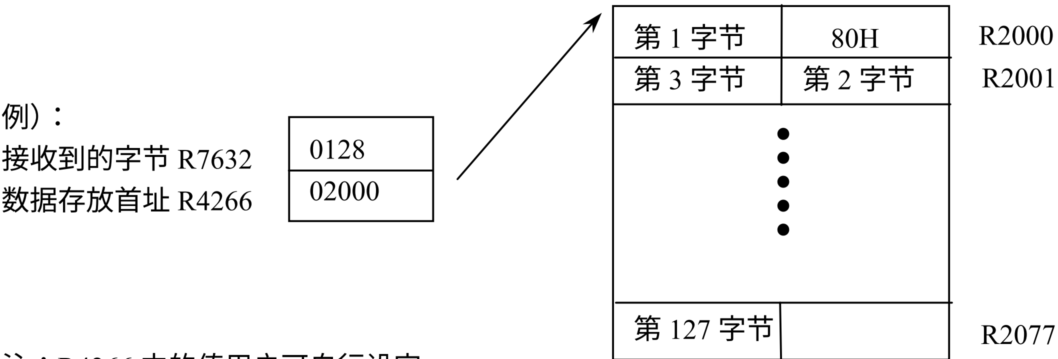
E）编程指令

不用编程指令。用户在 R4263 或 R4267 中设定 A 型通讯模式之后，当 SM 的通讯口不与编程器相连时，SM 即进入等待接收数据状态，(但此时用户程序仍在继续运行)，当正确接收到数据之后，数据从由 R4266 或 R4272 指定的寄存器号开始存放，且第一字节是 80H，其余才是接收到

的数据，同时 R7632 或 R7633 存放接收到的字节数。若第一字节不是 80H，则说明没有正确接收到数据。

F）数据存放

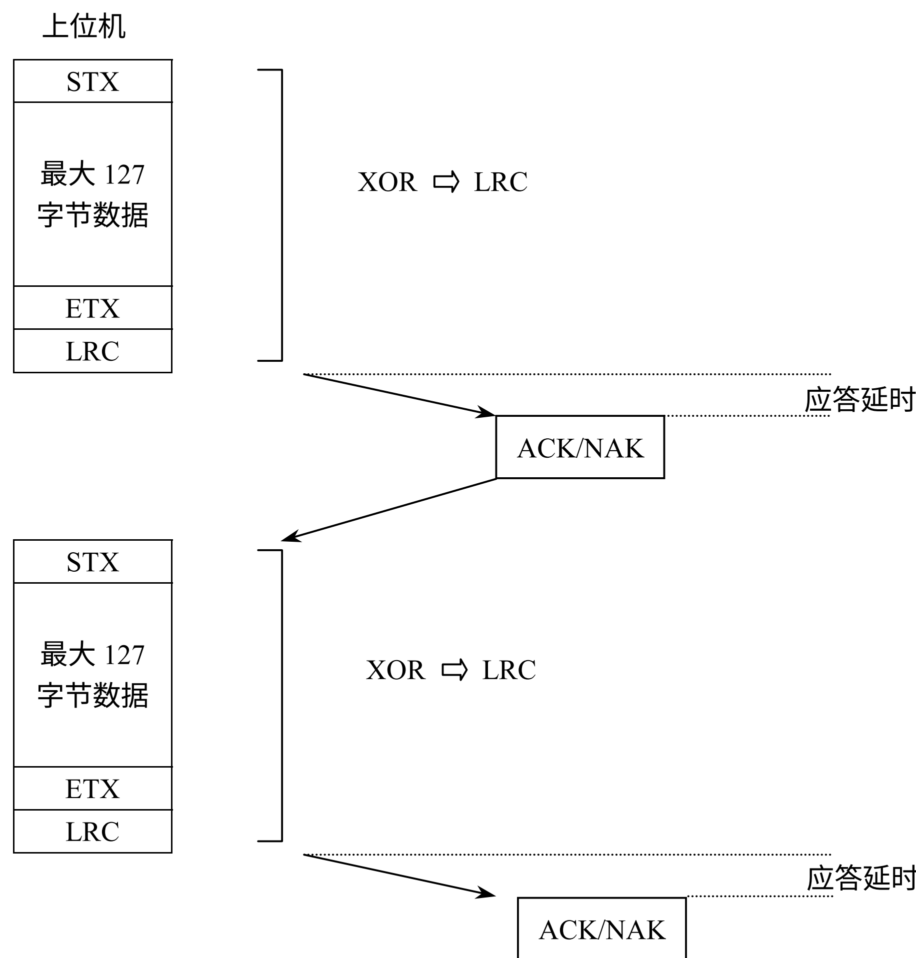
例）：



注：R4266 中的值用户可自行设定

3.B 型通讯

A）通讯时序



B）数据传送

数据传送是采用分块传送，每块可传送不超过 127 字节的 ASCⅡ码，每块数据以 STX（02H）开始以 ETX（03H）结束，最后附上 LRC。

数据传送格式为：7bits 数据位，偶校验，停止位 1bit。

C）LRC

LRC 为纵向奇偶校验，与 A 型不同的是，它是从第一字节数据到 ETX 之间各字节的异或值，为一字节值。

LRC＝第一字节数据^……^最后字节数据^ETX。

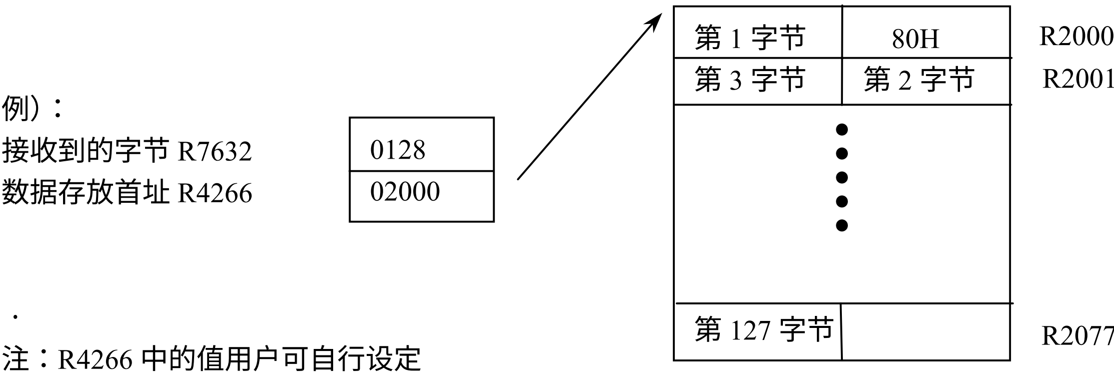
D）SM 的应答：

当 SM 正确接收到数据并核对 LRC 无误后自动发送 ACK，否则发 NAK。此应答至少有一个扫描周期时间的延时。如果想延长应答延时，则可在 R4264 或 R4270 中进行应答延时设定，具体参见《2—13—3 通讯参数设定》。

E）编程指令

不用编程指令。用户在 R4263 或 R4267 中设定 B 型通讯模式之后，当 SM 的通讯口不与编程器相连，SM 即进入等待接收数据状态，（但此时用户程序仍在继续运行），当正确接收到数据之后，数据从由 R4266 或 R4272 指定的寄存器号开始存放，且第一字节是 80H 其余才是接收到的数据，同时 R7632 或 R7633 存放接收到的字节数，若第一字节不是 80H，则说明没有正确接收到数据。

F）数据存放：



注：R4266 中的值用户可自行设定

3．无协议通讯

无协议通讯也是以数据块的形式进行数据传送的，每块最大可传送 128 字节 ASCⅡ码，同时每块结尾可设置一或二个结束码，也可以不设。SM 接收到数据后，并不回答 ACK 或 NAK，这是和 A/B 型通讯的区别。

ASCⅡ码数据（最大 128 字节）	结束码 1（1 字节）	结束码 2（1 字节）

A）数据格式

数据位：7bits 或 8bits

校验位：奇校验，偶校验，无校验

停止位：1bit

B)结束码：

用户可设定结束码（一个或二个），设定结束码之后，SM 在发送数据时，自动加上结束码在接收数据时，自动去掉结束码。

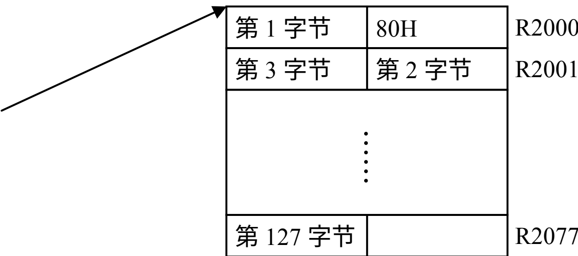
C)编程指令

a.读入数据

不用编程指令，用户在 R4263 或 R4267 中设定无协议通讯模式之后，当 SM 的通讯口不与编程器相连时，SM 立即进入等待接收数据状态，(但此时用户程序仍在继续运行)，当正确接收到数据之后，数据从由 R4266 或 R4272 指定的寄存器号开始存放，且第一字节时 80H，其余才是接收到的数据，同时 R7632 或 R7633 存放接收到的数据的字节数，若第一字节不是 80H，则说明没有正确接收到数据。

例)：

接收到的字节 R7632 | 0128 |
数据存放首址 R4266 | O2000 |



注：R4266 中的值用户可自行设定

b.写出指令：WX 符号： ├─[WX Rxxxx]─┤

把 SM 中的数据写到上位机中，在执行此指令之前，必须进行如下设置：

① 在数据堆栈 DS2 中指定通讯口（1 或 2）

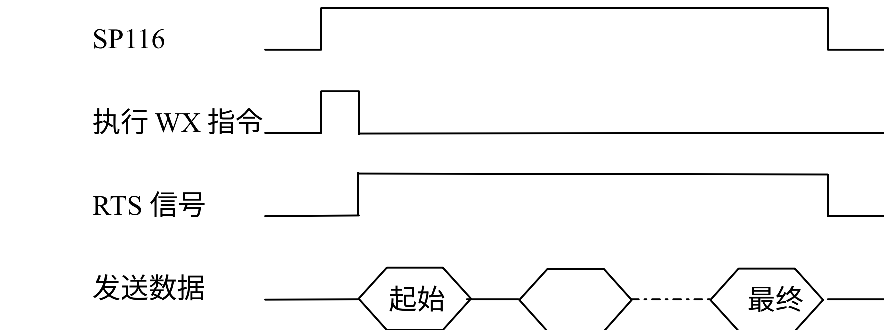
② 在数据堆栈 DS1 指定数据传送量（字节数，BCD 码）

③ 在累加器 ACC 中指定写入数据的起始寄存器号。

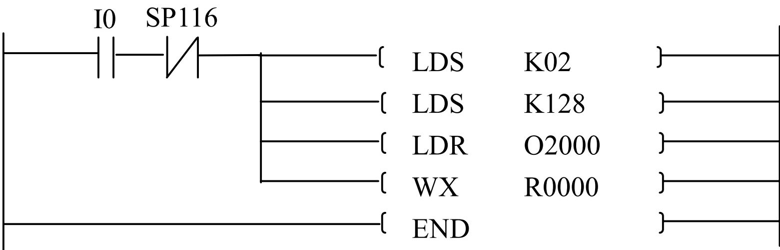
同时，有必要将 SP115（通讯口 1）或 SP116（通讯口 2）作为传送条件。

由于 SM 系列 PLC 的通讯口无 CTS 信号，所以不能用硬件中断送信。

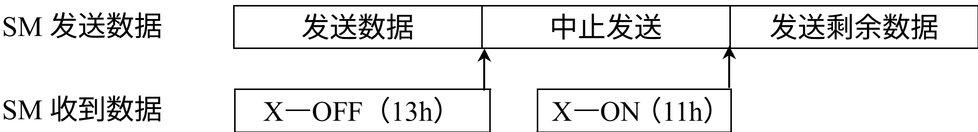
另外，在 SM 系列 PLC 发送数据以前，需将 RTS 信号置为有效。



回路举例：



用无协议形式发送数据时，发送过程可以被上位机打断，SM 在发送数据过程中，当接收到上位机发送的 X—OFF（13H）信号时，便停止发送；直到接收到上位机 X—ON（11H）信号，才继续发送剩余的数据。



2—13—3　　通讯参数设定

SM 有 RS—232C、RS—485 两个通讯口，对两个口需要分别设定。

1、 通讯口 1（RS—232C 口）的设定

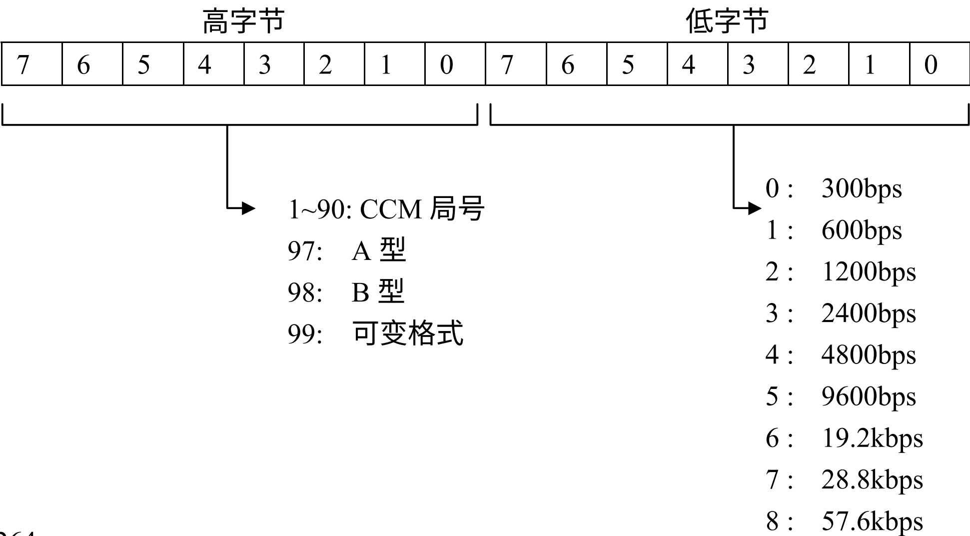
当插上编程器 S—20P 时，自动进行编程器协议通讯、此时通讯参数为：

波特率：9600BPS　　　　数据位：8BITS；

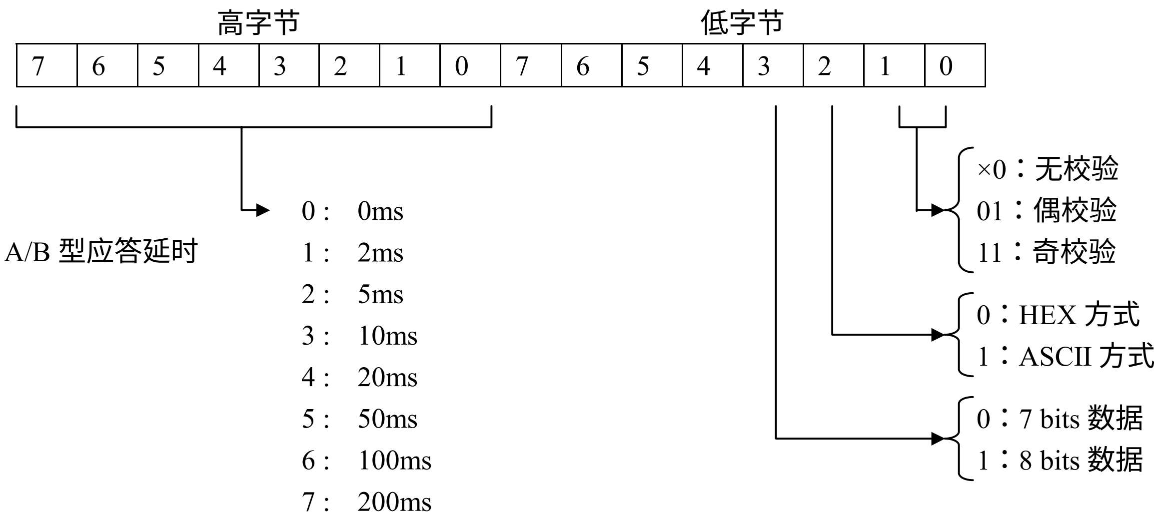
停止位：1BITS；　　　　校验：奇校验。

未插编程器时，根据设定参数进行通讯。设定如下：

R4263:



R4264 :



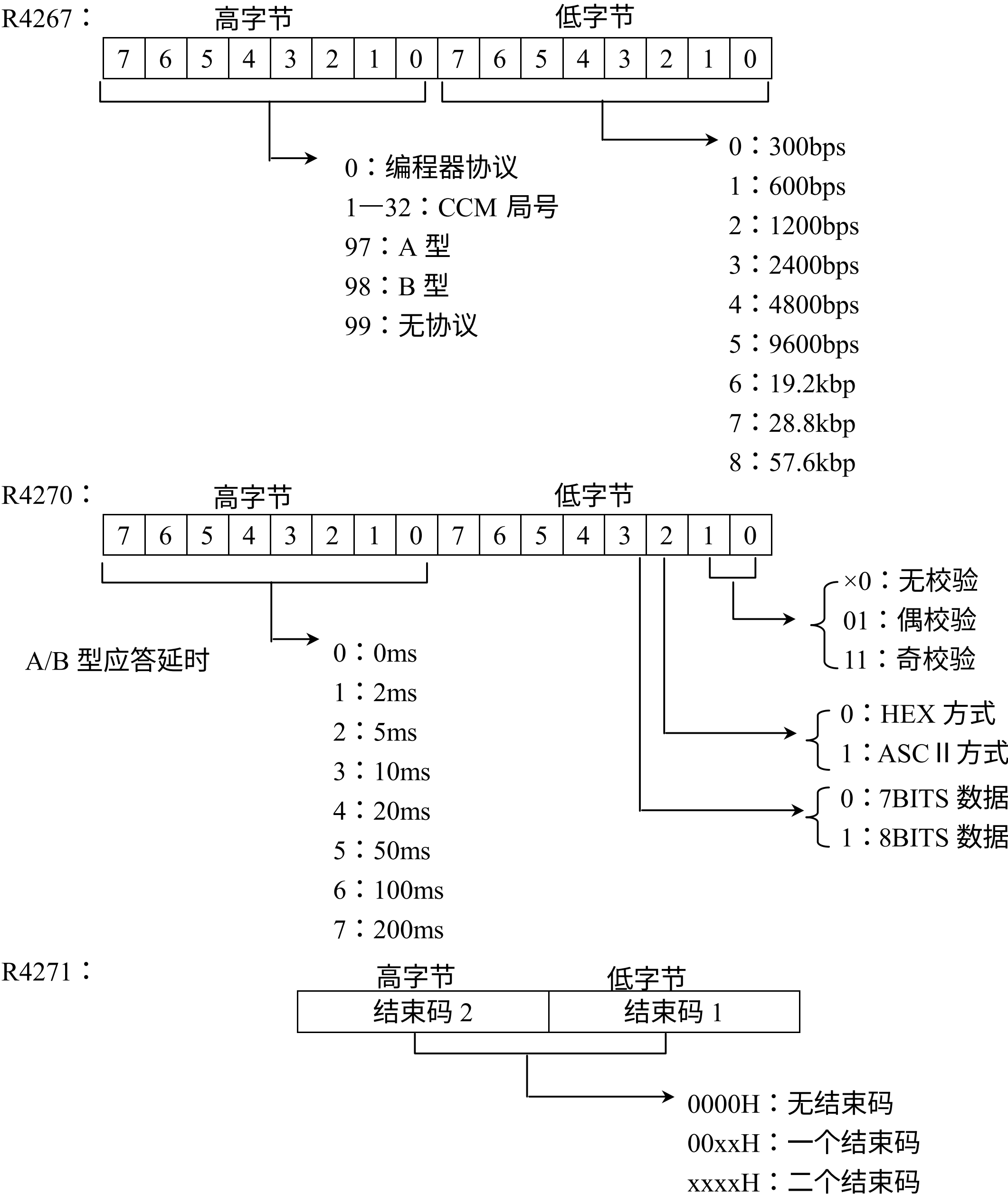
注1)　CCM 通讯时，数据位为 8BITS，不可设定为偶校验。

注2)　A/B 型通讯时，数据位为 7BITS，偶校验，无 HEX 和 ASCⅡ方式之分。

注3)　可变格式通讯时，无 HEX 和 ASCⅡ方式之分。

2、 通讯口 2（RS—485 口）的设定

设定如下：



注1）　编程器协议通讯时，波特率为 9600BPS，数据位为 8BITS，奇校验。

注2）　CCM 通讯时，数据位为 8BITS，不可设定为偶校验。

注3）　A/B 型通讯时，数据位为 7BITS，偶校验，无 HEX 和 ASCⅡ方式之分。

注4）　可变格式通讯时，无 HEX 和 ASCⅡ方式之分。

2—13—4　　通讯口使用优先级

由于编程器和 CCM、A/B 型、无协议通讯使用同一个 RS—232C 通讯口，它们之间对通讯口的使用存在一个优先级的问题。在 SM 系列 PLC 中规定：

不论当前处于何种通讯方式下，一旦插上编程器，SM 系列 PLC 立即中止现行通讯功能，响应编程器服务；拔掉编程器后，SM 系列 PLC 按照 R4263（高字节）中设定的模式对编程口进行初始化，亦即，编程器的通讯服务是最优先的。

2—14 自诊断功能

在 SM 系列 PLC 中，每隔一定时间，会自己检查自身的动作是否正常。

检出异常时，CPU 面板上的 LED 会点亮，同时，对应的特殊继电器会 ON，在特殊寄存器中存入出错代码。发生致命错误时，会停止扫描，进入 STOP 方式。

项目	检出内容	检出时间	CPU 运行方式	异常继电器	出错代码寄存器
CPU 异常	CPU 监控定时器异常时（800ms）	常时	停止	——	——
MEM 异常	程序储存器奇偶出错	RUN 开始时 操作时	停止	SP44	R7755
	程序上的语法错误	RUN 开始时 语法检查时	停止 或继续	SP44 SP52	R7755
通讯异常	通讯中接收到错误代码	常时	继续	SP46	R7756

2—15　出错代码一览表

在文法检查（M21 检查，RUN 前检查，重复检查）时给出。

编程器显示			检出时刻	CPU 运转	CPU 及 I/O 显示	异常继电器	有效错误代码寄存器	发生要因	对策方法
发生地	错误代码	错误信息							
——	E4* *	NO PROGRAM	RUN 开始时 文法检查时	停止		SP52	R7755	当查出其文法上有错误时	进行文法检查，参见错误表
表示	E401	MISSING END	RUN 开始时 文法检查时	停止		SP52	R7755	程序中没有 END 指令	在主程序的最后加入 END 指令
表示	E404	MISSING FOR	RUN 开始时 文法检查时	停止		SP52	R7755	没有对应于 NEXT 指令的 FOR 指令	在程序中加入 FOR 指令
表示	E405	MISSING NEXT	RUN 开始时 文法检查时	停止		SP52	R7755	没有对应于 FOR 指令的 NEXT 指令	在程序中加入 NEXT 指令
表示	E406	MISSING IEND	RUN 开始时 文法检查时	停止		SP52	R7755	没有对应于 ILBL 的 IEND 指令	在出错的子程序的最后加上 IEND 指令
表示	E413	FOR NET OVR	RUN 开始时 文法检查时	停止		SP52	R7755	FOR、NEXT 指令条数超过 64 条	FOR、NEXT 指令条数不要超过 64 条
表示	E421	DUP SG REF	RUN 开始时 文法检查时	停止		SP52	R7755	SG 指令和 ISG 指令使用了同一个级号	删除重复的 SG 或 ISG 指令或改用别的级号
表示	E422	DUP ILBL	RUN 开始时 文法检查时	停止		SP52	R7755	ILBL 指令中重复使用同一定义号	更改程序使定义号不重复
表示	E423	NESTED LOOPS	RUN 开始时 文法检查时	停止		SP52	R7755	FOR 指令中重复使用同一定义号	更改程序使定义号不重复
表示	E431	SG ADDRESS	RUN 开始时 文法检查时	停止		SP52	R7755	在中断子程序中写入了 SG、ISG 指令	删除中断子程序中的 SG、ISG 指令
表示	E436	ILBL ADDRESS	RUN 开始时 文法检查时	停止		SP52	R7755	在主程序中写入了 ILBL 指令	把主程序中 ILBL 指令写入中断程序中
表示	E437	RETI ADDRESS	RUN 开始时 文法检查时	停止		SP52	R7755	在主程序中写入了 RETI 指令	把 RETI 指令写入中断子程序中
表示	E438	IEND ADDRESS	RUN 开始时 文法检查时	停止		SP52	R7755	在主程序中写入了 IEND 指令	把 IEND 指令写入中断子程序中

出错代码一览表（续）

编程器显示			检出时刻	CPU 运转	CPU 及 I/O 显示	异常继电器	有效错误代码寄存器	发生要因	对策方法
发生地	错误代码	错误信息							
表示	E451	BAD MLS/MLR	RUN 开始时文法检查时	—		——	——	MLS 指令的母线号没按从小到大的顺序使用	使 MLS 指令的母线号按从小到大的顺序使用
表示	E452	I/P AS COIL	文法检查时	—		——	——	对分配给实装输入的功能存储器（I）编了输出指令	在输出指令中编入正确的功能存储器
表示	E453	MISSING T/C	文法检查时	—		——	——	定时计数器没有对应的动作指令	编写对应于接点的动作指令故意的场合可保持老样子
表示	E454	BAD A TMR	文法检查时	—		——	——	ATMR 和 AHTMR 的条件不是 2 个（计时条件，复位条件）	在 ATMR 或 AHTMR 指令前写入必要的条件
表示	E455	BAD CNT	文法检查时	—		——	——	计数器条件不足（CNT 指令需 2 个条件，UDCNT 指令需 3 个条件）	在 CNT 或 UDCNT 前加入必要条件（CNT 计数，复位，UDCNT 加、减、复位）
表示	E456	BAD SR	文法检查时	—		——	——	SR 指令的条件不足 3 个（数据、时钟、复位条件）	在 SR 指令前加入必要的条件
表示	E461	STACK OVFLOW	文法检查时	—		——	——	使用条件级联用栈超过了 9 级	改写程序 ANDLD、ORLD 的连续使用数不超过 9 个
表示	E462	STACK UNFLOW	文法检查时	—		——	——	使用的 ANDLD、ORLD 指令多于条件级联数	条件块不足时追加回路，删除多余的 ANDLD、ORLD 指令
表示	E463	LOGIC ERROR	文法检查时	—		——	——	从母线开始的接点使用了 LD 关系以外的指令	把错误处的接点改成以 LD 关系指令开始的接点
表示	E464	MISSING CKT	文法检查时	—		——	——	存在非连接回路	改写程序，使回路正确
表示	E471	DUP COIL REF	重复检查时	—		——	——	对同一继电器线圈指令重复	修改程序，使继电器定义号不重复在级式程序等故意的场合可保持原样
表示	E472	DUP TMR REF	重复检查时	—		——	——	对同一定时器线圈指令重复	修改程序，使定时器定义号不重复在级式程序等故意的场合可保持原样
表示	E473	DUP CNT REF	重复检查时					对同一计数器，线圈指令重复	修改程序，使计数器定义号不重复在级式程序等故意的场合可保持原样

出错代码一览表（续）

编程器显示			检出时刻	CPU 运转	CPU 及 I/O 显示	异常继电器	有效错误代码寄存器	发生要因	对策方法
发生地	错误代码	错误信息							
表示	E480	CVPOS ERR	RUN 开始时文法检查时	停止		SP52	R7755	在中断子程序中使用了 CV 指令	删除中断子程序中的 CV 指令
表示	E481	CVNOT CON	RUN 开始时文法检查时	停止		SP52	R7755	CV 指令序列间存在 CV 以外的指令	删除 CV 以外的指令
表示	E482	CVEXCEEDED	RUN 开始时文法检查时	停止		SP52	R7755	CV 指令连续使用 17 个以上	改写程序，使 CV 指令的连续数保持在 16 个以下
表示	E484	NOCV	RUN 开始时文法检查时	停止		SP52	R7755	在 CVJMP 指令前没有 CV 指令	调整 CVJMP 指令的位置
表示	E485	NOCVJMP	RUN 开始时文法检查时	停止		SP52	R7755	从 CV 指令开始至 SG、ISG、BSTART、BEND、END 指令间没有 CVJMP 指令	追加 CVJMP 指令
表示	E486	BREQPERR	RUN 开始时文法检查时	停止		SP52	R7755	在中断子程序中使用了 BREQ 指令	删除中断子程序中的 BREQ 指令
表示	E487	NOBSTART	RUN 开始时文法检查时	停止		SP52	R7755	没有对应 BREQ 指令的 BSTART 指令	追加 BSTART 指令
表示	E488	BSTART P ERR	RUN 开始时文法检查时	停止		SP52	R7755	在 BSTART 和 BEND 间重复使用了 BSTART 指令	删除多余的 BSTART 指令
表示	E489	BSTTART CR ET	RUN 开始时文法检查时	停止		SP52	R7755	重复使用了和 BSTART 指令相同的功能存储器（M）	改写程序，使 M 不重复
表示	E490	NO BLKSG	RUN 开始时文法检查时	停止		SP52	R7755	紧接在 BSTART 指令后的指令不是 SG	改写程序，使紧接 BSTART 的指令是 SG 指令
表示	E491	ISG POS ERR	RUN 开始时文法检查时	停止		SP52	R7755	在 BSTART 指令和 BEND 指令间使用了 ISG 指令	删除 ISG 指令或改成 SG 指令
表示	E492	BEND P ERR	RUN 开始时文法检查时	停止		SP52	R7755	没有对应于 BEND 的 BSTART 指令	追加 BSTART 指令或删除 BEND 指令
表示	E493	BEND I ERR	RUN 开始时文法检查时	停止		SP52	R7755	紧接在 BEND 指令后的指令非 CV、SG、ISG、BSTART、END 指令	改变 BEND 指令的位置或追加左记指令
表示	E494	NO BEND	RUN 开始时文法检查时	停止		SP52	R7755	BSTART 指令和 END 指令间没有 BEND 指令	追加 BEND 指令
	E003	S/W TIMEOUT	RUN 中	停止	CPU	SP51	R7755	1 次程序扫描时间比之软件监控定时设定时间溢出	检查程序，必要时增加 WDOGR 指令加长软件监控定时时间
	E009	LMEM EXCEEDED	RUN 开始时	停止	CPU	SP52	R7755	执行用存储器容量溢出	调整程序，使之容量变短

出错代码一览表（续）

编程器显示			检出时刻	CPU 运转	CPU 及 I/O 显示	异常继电器	有效错误代码寄存器	发生要因	对策方法
发生地	错误代码	错误信息							
	E151	BAD COMMAND	键操作时	停止	——	SP44	R7755	程序存储器中奇偶错	修正出错的程序处
	E502	BAD ADDRESS	键操作时	——	——	——	——	指定了不存在的程序地址	按 CLR 键后输入正确的地址
	E503	BAD COMMAND	键操作时	——	——	——	——	设定了不存在的指令	按 CLR 键后输入正确的指令
	E504	BAD REF/VAL	键操作时	——	——	——	——	设定了不正确的数据	按 CLR 键后输入正确的数据
	E505	INVAUD INST	键操作时	——	——	——	——	写入了未对应的指令（LDPD 等）	按 CLR 键后输入正确的指令
	E506	INVAUD OPER	键操作时	——	——	——	——	未对应操作	按 CLR 键后进行正确的地址
	E520	BAD OP-RUN	键操作时	——	——	——	——	进行了 RUN 方式中禁止的操作	按 CLR 键后进行正确的操作或改变 PLC 运行方式
	E540	CPU LOCKED	键操作时	——	——	——	——	由于处于保密字锁定状态，操作被禁止	打开保密字，然后进行操作
	E601	MENORY FULL	键操作时	——	——	——	——	在程序中的最终地址处存有指令语，不能插入 2 语或 3 语指令	减少指令语数或删除最后一条指令
	E602	INST MISSING	键操作时	——	——	——	——	程序中没有要检索的指令语	按下 CLR 键，误操作时，输入正确的指令语
	E604	REF MISSING	键操作时	——	——	——	——	程序中没有使用要检索的定义号的指令语	按下 CLR 键，误操作时，输入正确的定义号

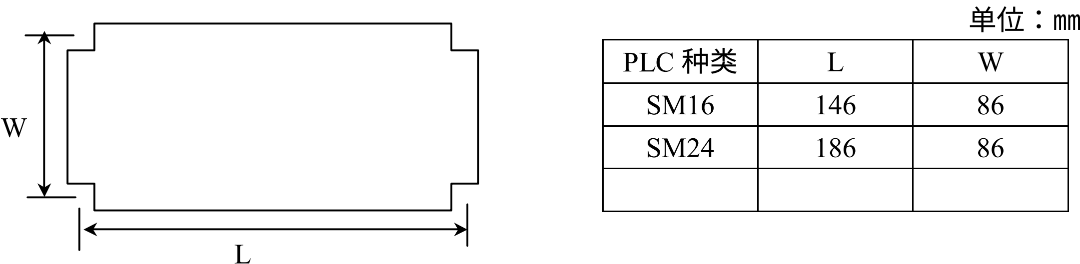
第三章　　安装和设置

3—1　安装尺寸及方法

SM 系列 PLC 可以螺钉安装和导轨安装，安装方法分述如下：

1.螺钉安装

⑴安装孔的位置如下图所示，确定四个安装孔的位置，（安装孔直径 M4）



PLC 种类	L	W
SM16	146	86
SM24	186	86

图 3—1　SM 系列 PLC 螺钉安装尺寸示意图

⑵将孔钻至所需尺寸，或者攻上螺纹；然后在一边插入两颗螺钉，将 SM 系列 PLC 套在这两颗螺钉上后，再将四颗螺钉全部拧紧固定。

2.导轨安装

⑴SM 系列 PLC 可安装于导轨上，安装导轨为标准的 35mm 导轨。



图 3—2　SM 系列 PLC 导轨安装尺寸示意图

⑵安装时先拉开本体后面的 2 个小耳扣，把本体挂到导轨上，然后再压紧 2 个小耳扣。

3.SM 系列 PLC 可以水平或垂直安装，各种型号 PLC 尺寸不尽相同。安装时请注意保证 PLC 良好的通风，在 PLC 主机侧板上有通风孔，安装时请保证能够有效散热。

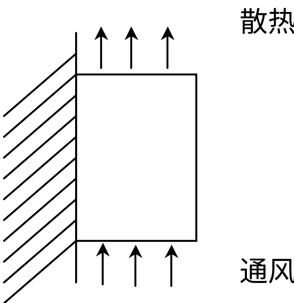


图 3—3　　SM 系列 PLC 安装散热示意图

3—2 机器连接

3—2—1 连线上的注意事项

1.电源系统的连线和紧急停止回路

请将动力部分、控制部分、DC 输入/输出部分的电源线分开连线，另外，为使在 PLC 产生故障或异常动作时不造成整个系统的异常动作，请用外部继电器回路构成紧急停止回路。

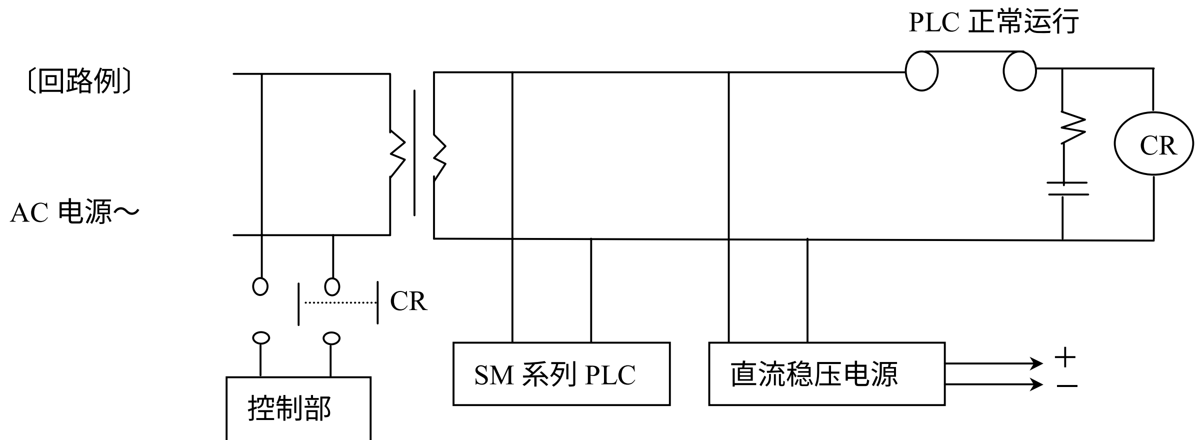


图 3—4 SM 系列 PLC 紧急停止回路图例

2.互锁回路

由 PLC 输出控制相反动作或考虑到会由于 PLC 的误动作而产生严重事故或使装置损坏的情况下，请在外部设立互锁回路。

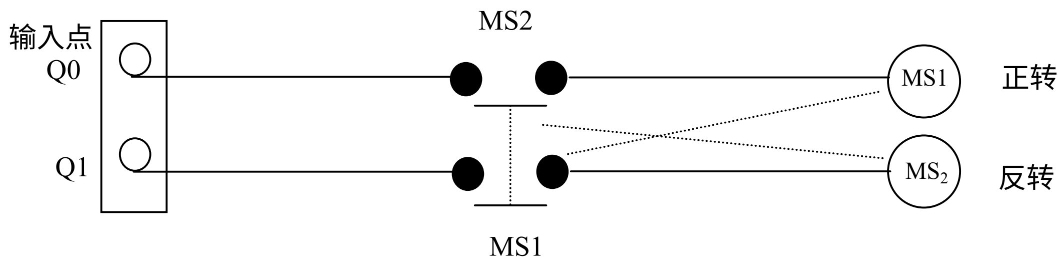


图 3—5 SM 系列 PLC 外部互锁回路图例

3.熔断丝

为了保护外部装置和输出点，请在电路部分连入适当的熔断丝。

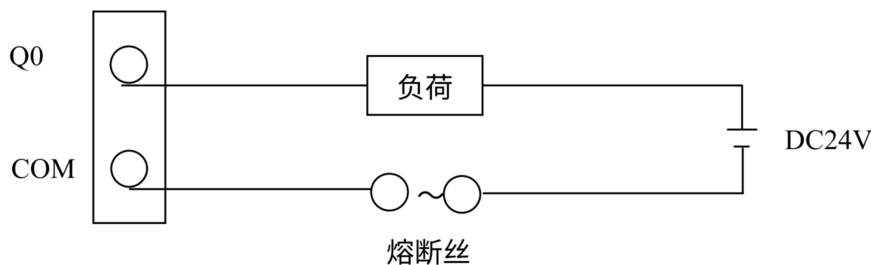


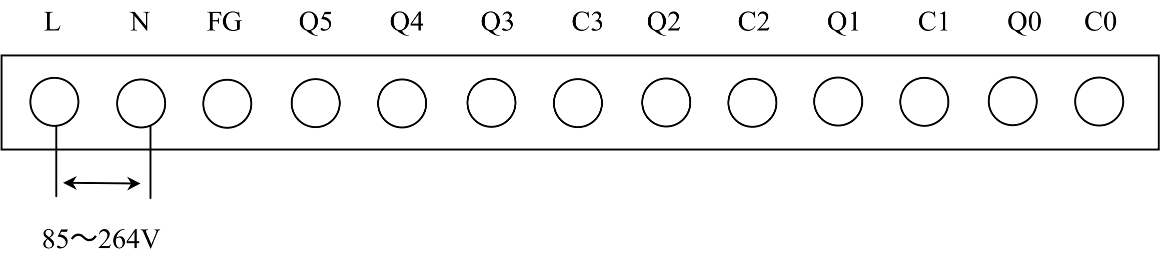
图 3—6 SM 系列 PLC 熔断连入图例

3—2—2 连线方法

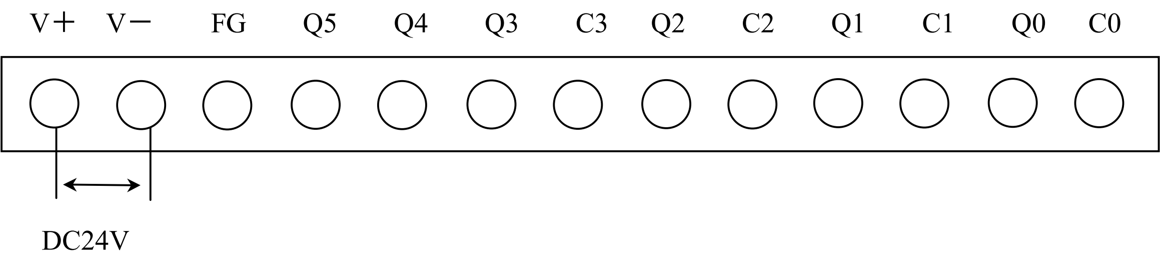
1.电源连线

SM 系列 PLC 的供电分交流 85～264V，直流 24V 二种，下面分别介绍其电源的连接方法。

⑴交流 85～264V



⑵直流 24V



●关于电源干扰

SM 系列 PLC 本身考虑到在通常工厂环境中的电磁噪声干扰问题，因此 SM 系列 PLC 并不需要特别的电源噪声防护装置；但是，因在 AC 电源附近有许多电机，AC 电磁线圈或其它电感负载而产生很高的电磁噪声干扰时，请使用静噪滤波器。

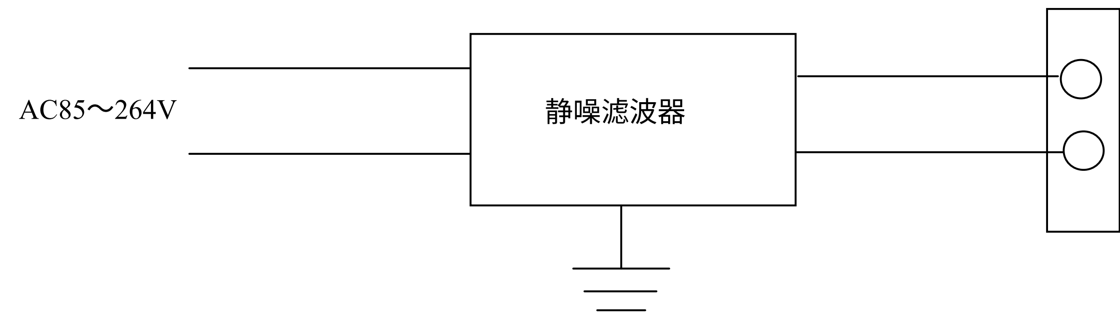


图 3—8 SM 系列 PLC 静噪滤波器连接示意图

2. 传感器用电源的连线（仅在必要时）

在系统规模较小时，可利用本单元上提供的传感器用 24V 电源来构成系统，它可作为接近开关、旋转编码器等传感器或 LED 显示灯的电源来使用。它的最大电流容量为：150mA。

注意：

1） 不能作为电磁阀等会成为干扰源的负载的电源来使用；

2） 使用时请不要超过能提供的最大电流容量；

3） 电源部分务请不要短路。

3. 保护接地的连线

基本单元上有 FG 端用于保护接地，请按下图所示方式接地。

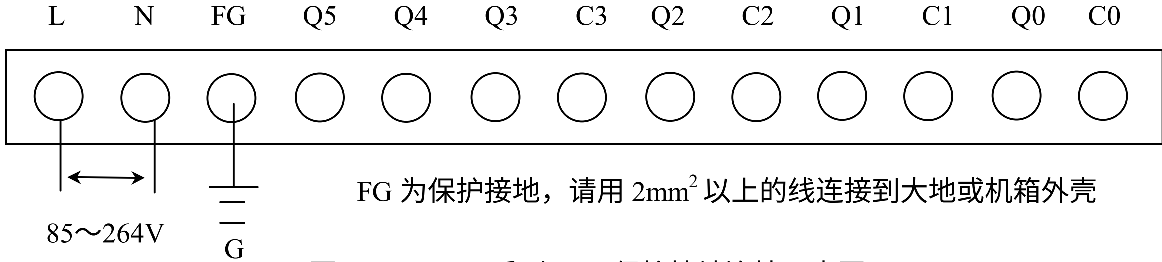


图 3—9　SM 系列 PLC 保护接地连接示意图

4.输入/输出的连线

在连接输入/输出电线时，请选择适当粗细的电线，并注意正、负不要接反；

输入/输出线请分开连线；

与主回路线和动力线不能分开的情况下，请用正交配线或使用整体屏蔽电缆，屏蔽层在 PLC 端接地；用导管连线时，务请把导管接地。

3—3　安装上的注意事项

⑴在安装 PLC 系统前，应检查有无运输中的损坏以及是否符合订货要求。

⑵为确保通风和检修的间隙，在安装 SM 系列 PLC 时，周围请充分保留些空间（50mm 以上）。

⑶请安装于平整的表面上。安装表面有歪、斜、翘等现象时，将产生不必要的附加力，不利于安装。

⑷请使用必要的配线槽。

⑸如果 PLC 安装于面板下，最好能够安装一个通风排气扇散热。

⑹请避免在以下环境中使用 PLC。

- 环境温度高于 60℃或低于 0℃的场合；
- 相对湿度不在 5—95%范围内，以及温度急剧变化导致冷凝结露的场合；
- 环境中有尘埃，铁粉，腐蚀性气体的场合；
- PLC 本体直接受到振动或撞击的场合；
- 有直射阳光的场合；
- 有强电场，强磁场的场合。

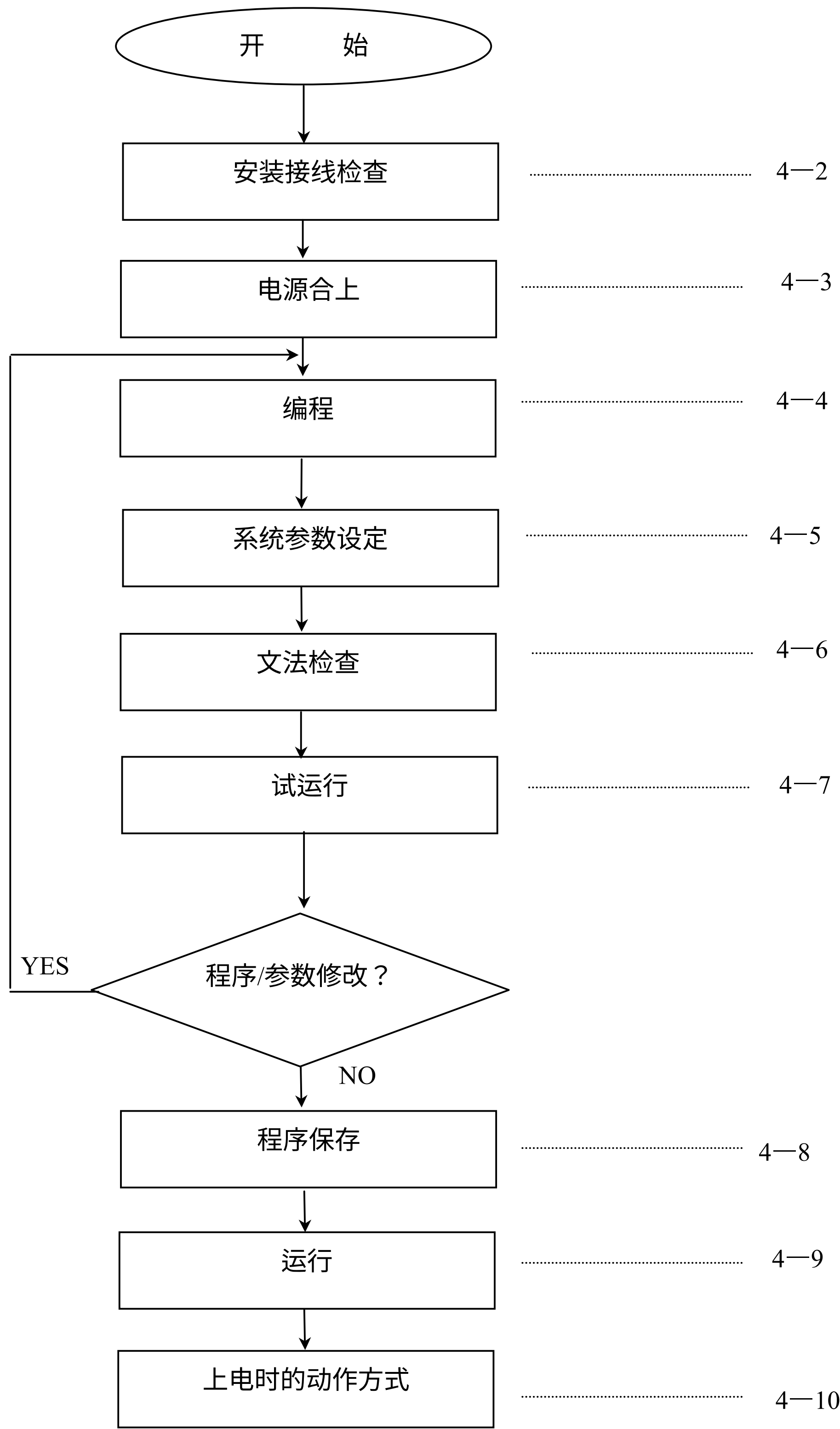
⑺I/O 线尽量分开布线。

- 输入和输出，电源线之间应相互分开；
- 应用高速计数器时，因为高速响应，高速计数输入端的连线最好使用屏蔽线。

第四章　　运行准备

4—1　运行步骤

运行框图如下：



4—2 安装接线的检查

在安装连线时，请检查以下几点：

⑴电源系统接线端子和输入输出接线端子的固定情况；
⑵PLC 本体的固定情况；
⑶电源系统和输入输出接线的检查；
⑷电池的确认；(有电池方式设定时)
○有没有连线屑或金属片从散热缝中掉入 PLC 单元中。

4—3 电源合上

⑴请确认电源电压；
⑵请确认各端子台的连线正确性；
⑶合上电源；
注意：若此时，PLC 中已有无文法错误的程序存在，则 CPU 有可能会进入 RUN 状态。(断电时动作方式记忆。)
⑷检查并确认 CPU 上的 PWR（绿色）指示灯点亮；
若 PWR 灯不亮，请立即切断电源，参考第五章，查找异常原因。

4—4 编程

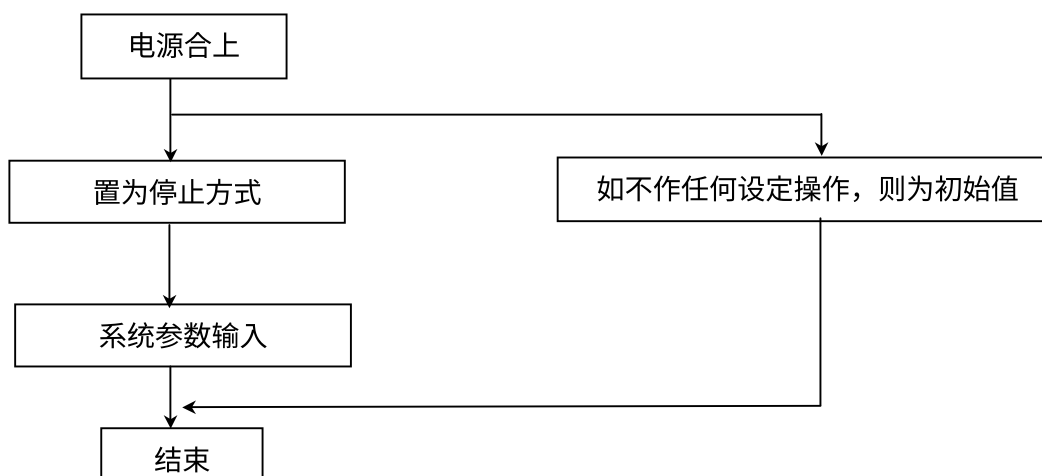
可利用手持式编程器 S－20P、S－10HP 和计算机编程软件计算机编程软件 S－62P/DirectSOFT 编制程序。

S—10HP 只能和 SM 系列 PLC 相连进行在线编程；S—20P、S—10HP 既可和 SM 系列 PLC 相连进行在线编程；亦可不于 PLC 相连，进行离线编程。

具体编程方法请参阅有关资料。

4—5 系统参数的设定

在系统运行前，需确认下表所示参数是否需要设定。通常在未作任何设定时，这些参数有一个初始值。因此在初始值合适时，不需要进行任何设定操作。



系统参数的初始值和可设定的范围：

项目		初期值	设定值
用户程序名		未登录	8 位英文数字
口令码		00000000（位登录）	8 位数字
暂停参数		全部 OFF	ON/OFF（Q 领域）
停电保护领域	M	M300—M377	M000—M377
	R	R3731—R3777	R0000—R7777（*）
	T	无	T000—T077
	C	C060—C077	C000—C077
	S	无	S000—S377
W·DOG 时间		200ms	2—9998ms

（*）说明：

⑴FlashROM 寄存器 R4000—R4277 的停电保持与这儿的设定无关，不论停电保持参数设定与否，停电时这一区域的数据不会丢失。

4—6 程序文法检查

程序编好以及修改好后要进行文法检查，文法检查可发现程序上存在的违反规则的部分。该操作在 STOP 方式下进行。

4—6—1 主要错误的处理方法

⑴文法检查出错

▲E401 无 END 指令

在主程序的最后写入 END 指令

▲E421 级重复

在 SG 或 ISG 指令中，相同的编号被重复使用。

▲E453 无定时器/计数器

虽然有定时器/计数器的接点指令，但相同编号的定时器/计数器的主体方面（线圈）指令没有被编程，接点方面和主体方面的编号不一致造成差错或者忘了在主体方面进行编程。

▲E455 计数器条件遗漏

在计数器指令中没有附加的接点条件（计数、复位等）或接点条件不全。应在被检查出错的指令前增加相应的条件。

▲E461 堆栈溢出

ANDLD 或者 ORLD 指令连续使用了 9 个以上

▲E462 堆栈不够

ANDLD 或者 ORLD 指令的数目，超出了该连接的接点组所要求的数目。

▲E463 逻辑错误

以 AND 或 OR 指令开始而没有初始 LD 指令，请插入遗漏的 LD 指令或将出错的指令改写为 LD 指令。

▲E464 未形成回路

在自母线或级开始的回路中，没有用 OUT 类指令或 JMP 指令来结束回路。

⑵重复检查出错

▲ E471 线圈重复

相同的线圈定义号被重复使用，由于本 PLC 的梯形图中允许重复使用线圈，因此，需要判别是否有意重复。

▲ E472 定时器重复

重复使用了相同的定时器定义号，通过检查确认重复地址后，改为正确的定义号。

▲ E473 计数器重复

重复使用了相同的计数器定义号，通过检查确认重复地址后，改为正确的定义号。

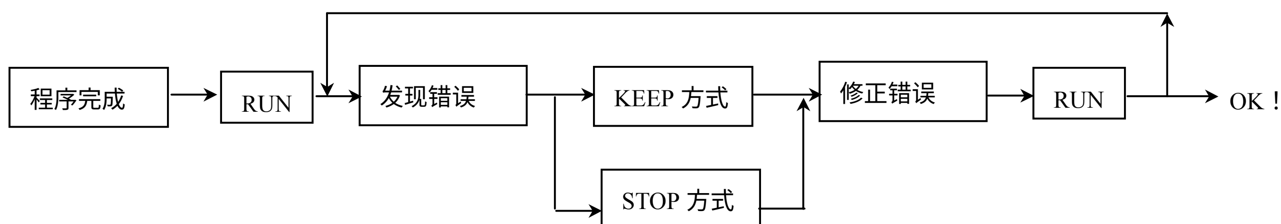
4—7　试运行（RUN 中改写程序）

1. KEEP 方式

试运行时，由于程序上存在有错误等原因，需要对程序进行修正，如果使 PLC 停止（STOP），则 PLC 返回到初始状态（清除停电保持区域以外的内部状态），所控制的机械也回到起始状态，因此要再次运行的话，必须重新启动。

针对这种情况，SM 系列 PLC 设置了 KEEP 方式。进入 KEEP 方式，在 RUN 方式时的内部状态（内部线圈，级，定时器，计数器等）不会被清除，而是保持停止前状态，因此，机械也不会返回到起始状态，而可以从停止前的状态继续运行。

在 KEEP 方式下，可对程序进行编辑，修改。



2. 在 KEEP 方式下的输入输出状态

在 KEEP 方式下的输入仍进行扫描更新。

通常在 STOP 方式下停止，输出全部为 OFF，但在 KEEP 方式下停止时，输出状态保持进入 KEEP 方式前的状态。

4—8　程序保存

在正式运行程序前，如有必要，应把程序保存起来，以备留档或将来使用。保存方法如下：

⑴通过手持式编程器 S—20P 保存到 EEPROM 芯片上；

⑵通过手持式编程器 S—10HP 保存到 S—10HP 上的 FlashROM 中；

⑶通过计算机编程软件计算机编程软件 S—62P/DirectSOFT 保存到计算机磁盘上。

具体请参考《S—20P 操作手册》、《S—62P 技术资料》、《DirectSOFT 使用手册》。

4—9　运行

通过手持式编程器 S—20P，S—01HP 或计算机编程软件 S—62P/DirectSOFT 的操作，使 PLC 进入运行（RUN）方式。

具体操作方式请参考《S—20P 操作手册》、《S—62P 技术资料》、《DirectSOFT 使用手册》。

4—10 上电时的运行方式

SM 系列 PLC 上电时的运行方式取决于它最近一次停机方式。

最近一次停机时的方式	本次上电时的运行方式
RUN	RUN
KEEP	STOP
STOP	STOP

第五章　维护和检修

5—1　故障原因

SM 系列 PLC 设计为可以长期不间断地工作，其可靠性很高。在 PLC 运行中，可以通过编程器来观察整个 PLC 控制系统的状态，PLC 面板上的各指示灯（各 I/O 灯，PWR 灯，RUN 灯，BATT 灯，CPU 灯）也有助于观察 PLC 的运行状态和故障部位。

当 PLC 发生运行故障或运行不正常时，可考虑以下原因：

⑴对于 PLC 系统的供给电源的问题

○电源没有供给；

○电源电压低；

○电源瞬时断开；

○电源里混有大的干扰。

⑵由于事故、差错等原因造成机器损坏

○由于叠加了高压（如雷电等）；

○由于机械故障引起动力装置的损坏（如阀门、马达等）；

○由于机械故障引起检测器件的损坏。

⑶控制回路不完备

○控制回路（PLC 程序等）和机械不同步；

○控制回路出现以外的情况。

⑷机械的老化、耗损

○接触不良（限位开关、继电器、电磁阀等）；

○控制回路出现以外情况。

⑸由噪声或误操作导致程序异常改变

○违背操作规定使程序发生改变；

○电源合上时更换存储器芯片；

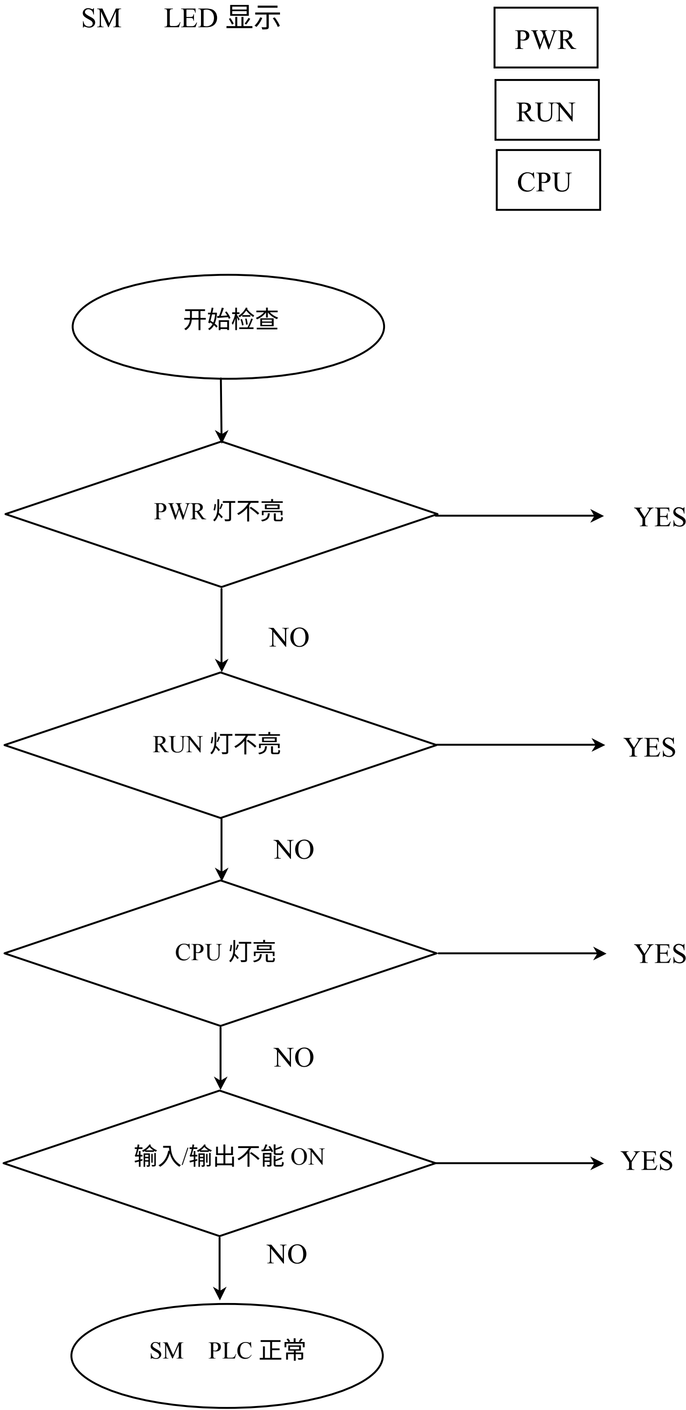
○强噪声干扰改变了程序。

注意：

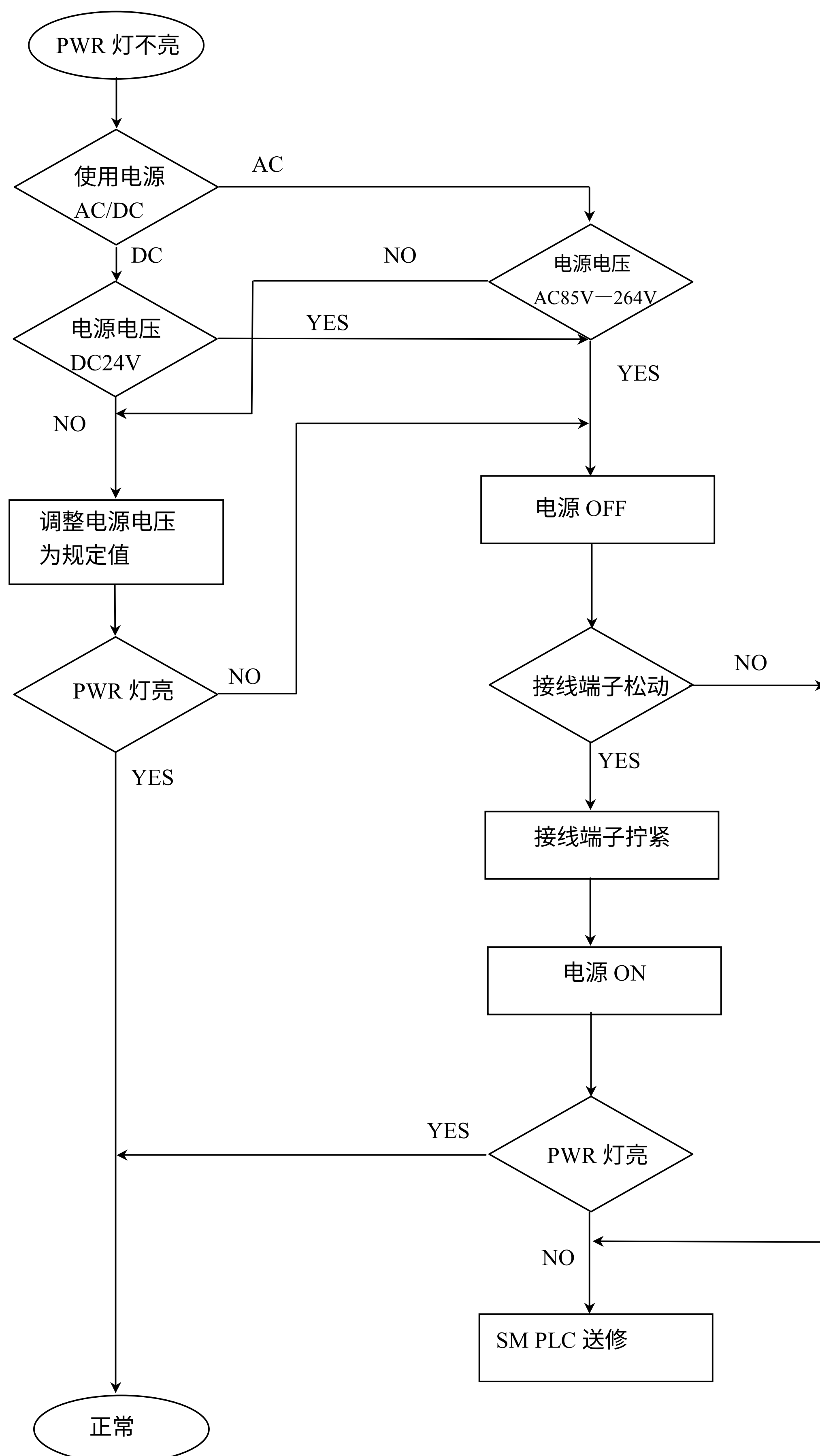
⑴：当由于 PLC 本身的原因引起严重故障时，请不要自己拆开 PLC 处理！

5—2　故障检修

若有错，请按照流程图查找原因，进行处理。



① PWR


PWR 灯不亮
使用电源
AC/DC
AC
DC
NO
电源电压
AC85V—264V
电源电压
DC24V
YES
YES
NO
调整电源电压
为规定值
电源 OFF
PWR 灯亮
NO
接线端子松动
NO
YES
YES
接线端子拧紧
电源 ON
YES
PWR 灯亮
NO
SM PLC 送修
正常

② RUN

RUN 灯不亮

转换成
STOP 方式

文法检查
OK

NO

修正程序

YES

转换成
RUN 方式

演算超时

YES

改变监控定时器时间或
追加 WDOGR 指令

NO

RUN 灯亮

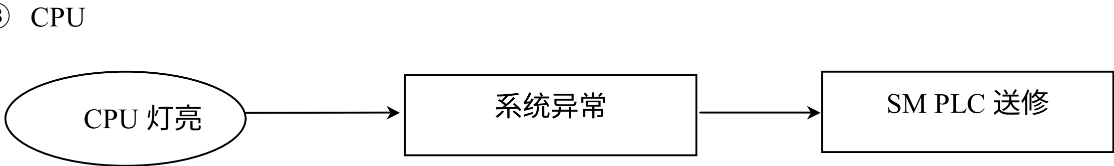
NO

YES

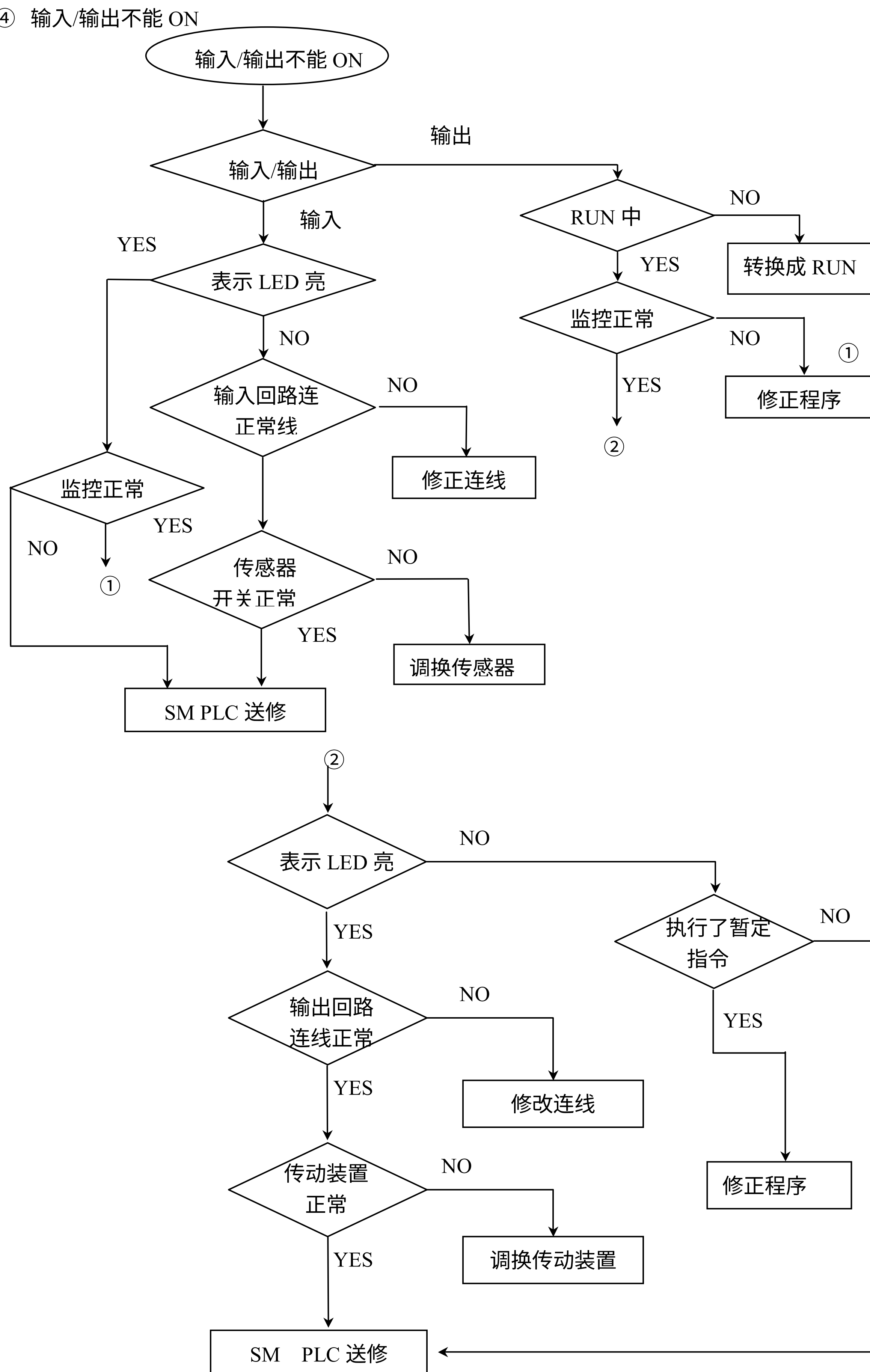
正 常

SM PLC 送修

③ CPU



④ 输入/输出不能 ON



输入/输出不能 ON
输入/输出
输出
输入
RUN 中
NO
转换成 RUN
YES
监控正常
NO
①
修正程序
YES
②
YES
表示 LED 亮
NO
输入回路连
正常线
NO
修正连线
监控正常
YES
NO
①
传感器
开关正常
NO
调换传感器
YES
SM PLC 送修
②
表示 LED 亮
NO
执行了暂定
指令
NO
YES
YES
输出回路
连线正常
NO
修改连线
YES
修正程序
传动装置
正常
NO
调换传动装置
YES
SM PLC 送修

附录

附录一　SM 系列 PLC 指令集

(1)：顺序命令

分类	命令名称	助记符	图形符号	语数	可以使用的操作	备注
接点命令	逻辑运算开始常开接点	LD	┤├	1	I，Q，M，T，C，S，SP	
	逻辑运算开始常闭接点	LDN	┤/├	1	I，Q，M，T，C，S，SP	
	逻辑与常开接点	AND	┤├	1	I，Q，M，T，C，S，SP	
	逻辑与常闭接点	ANDN	┤/├	1	I，Q，M，T，C，S，SP	
	逻辑或常开接点	OR	┤├	1	I，Q，M，T，C，S，SP	
	逻辑或常闭接点	ORN	┤/├	1	I，Q，M，T，C，S，SP	
直接输入命令	逻辑运算开始常开接点	LDDI	┤DI├	1	I	
	逻辑运算开始常闭接点	LDNDI	┤/DI/├	1	I	
	逻辑与常开接点	ANDDI	┤DI├	1	I	
	逻辑与常闭接点	ANDNDI	┤/DI/├	1	I	
	逻辑或常开接点	ORDI	┤DI├	1	I	
	逻辑或常闭接点	ORNDI	┤/DI/├	1	I	
带设定值的 T/C 接点命令	逻辑运算开始常开接点	LD	┤├	2	T，C　K，R	
	逻辑运算开始常闭接点	LDN	┤/├	2	T，C　K，R	
	逻辑与常开接点	AND	┤├	2	T，C　K，R	
	逻辑与常闭接点	ANDN	┤/├	2	T，C　K，R	
	逻辑或常开接点	OR	┤├	2	T，C　K，R	
	逻辑或常闭接点	ORN	┤/├	2	T，C　K，R	
比较一致接点命令	等于接点	LDEQ	┤=├	2	R　K，R	
	不等于接点	LDNEQ	┤/=/├	2	R　K，R	
	逻辑与等于接点	ANDEQ	┤=├	2	R　K，R	
	逻辑与不等于接点	ANDNEQ	┤/=/├	2	R　K，R	
	逻辑或等于接点	OREQ	┤=├	2	R　K，R	
	逻辑或不等于接点	ORNEQ	┤/=/├	2	R　K，R	
比较一致大于接点命令	大于等于接点	LDGE	┤>=├	2	R　K，R	
	不大于等于接点	LDNGE	┤/>=/├	2	R　K，R	
	逻辑与大于等于接点	ANDGE	┤>=├	2	R　K，R	
	逻辑与不大于等于接点	ANDNGE	┤/>=/├	2	R　K，R	
	逻辑或大于等于接点	ORGE	┤>=├	2	R　K，R	
	逻辑或不大于等于接点	ORNGE	┤/>=/├	2	R　K，R	
块联接	块间串联	ANDLD		1		
	块间并联	ORLD		1		
母线	新母线声明	MLS	┤{ MLS }├	1	K1—K7	
	母线复归	MLR	┤{ MLR }├	1	K0—K6	
输出命令	线圈 ON 动作	OUT	{ }	1	I，Q，M	
	线圈 ON 动作	ZOUT	┤{ ZOUT }├	1	I，Q，M	

⑴：顺序命令（续）

分类	命令名称	助记符	图形符号	语数	可以使用的操作	备注
输出命令	线圈置位动作	SET	─{ SET }─	1（2）	I，Q，M，S	
	线圈复位动作	RST	─{ RST }─	1（2）	I，Q，M，S	
直接输出命令	线圈 ON 动作	OUTDI	─{ OUTD }─	1	Q	
	线圈 ON 动作	ZOUTDI	─{ ZDI }─	1	Q	
	线圈置位动作	SETDI	─{ SETDI }─	1（2）	Q	
	线圈复位动作	RSTDI	─{ RSTDI }─	1（2）	Q	
微分	一次扫描输出	PD	─{ PD }─	1	I，Q，M	
移位寄存器	移位寄存器	SR	SR Mxxxx Mxxxx	2	M，M	
计时器	0.1 秒计时器	TMR	T Txxx 设定值	2（3）	T　K，R	
	0.01 秒计时器	HTMR	HT Txxx 设定值	2（3）	T　K，R	
	0.1 秒累加计时器	ATMR	AT 计时 复位 Txxx 设定值	2（3）	T　K，R	
	0.01 秒累加计时器	AHTMR	AHT 计时 复位 Txxx 设定值	2（3）	T　K，R	
计数器	计数器（带复位）	CNT	C 计时 复位 Cxxx 设定值	2（3）	C　K，R	
	计数器（不带复位）	GCNT	GC Cxxx 设定值	2（3）	C　K，R	
	加减计数器	UNCNT	UDC 加 减 复位 Cxxx 设定值	2（3）	C　K，R	
	计时/计数器复位	PSTTC	RSTTC Xxxx Xxxx	1（2）	T，C	

⑵：程序执行控制命令

分类	命令名称	助记符	图形符号	语数	可以使用的操作	备注
级式命令	级登录	SG	〔SG〕	2	S	
	初始级登录	ISG	〔ISG〕	2	S	
	条件成立级跳转	JMP	〔JMP〕	1	S	
	条件不成立级跳转	NJMP	〔NJMP〕	1	S	
	级合流登记指令	CV	〔CV〕	1	S	
	级合流转移指令	CVJMP	〔CVJMP〕	1	S	
	级组起动指令	BREQ	〔BREQ〕	1	M	
	级组开始指令	BSTART	〔BSTART〕	2	M	
	级组结束指令	BEND	〔BEND〕	1		
中断	中断许可	INE	〔INE〕	1		
	中断禁止	INH	〔INH〕	1		
	中断子程序标志	ILBL	〔ILBL〕	1	O0—O7	
	中断无条件返回	IEND	〔IEND〕	1		
	中断条件返回	RETI	〔RETI〕	1		
循环命令	循环开始命令	FOR	〔FOR〕	2	K，R	
	循环命令	NEXT	〔NEXT〕	1		
其它	复位看门狗计时器	WDOGR	〔WDOGR〕	1		
	停止扫描	STOP	〔STOP〕	1		
	空操作	NOP		1		
	主程序结束	END	〔END〕	1		

⑶：数据处理命令

分类	命令名称	助记符	图形符号	语数	可以使用的操作	备注
读入命令	读入 16bit	LDW	〔LDW〕	1	R，P	
	读入 32bit	LDD	〔LDD〕	1	R，P	
	读入 4 位常数	LDS	〔LDS〕	1	K	
	读入 8 为常数	LDC	〔LDC〕	2	K	
	读入八进制常数	LDR	〔LDR〕	1	O	
	堆栈数据弹出	POP	〔POP〕	1		
写入命令	写入 16bit	OUTW	〔OUTW〕	2	R，P	
	写入 32bit	OUTD	〔OUTD〕	1	R，P	
	上 8 位	OUTM	〔OUTM〕	1	R	
	下 8 位	OUTL	〔OUTL〕	1	R	
BCD 加法	4 位加法	ADD	〔ADD〕	1	R	
	堆栈加	SADD	〔SADD〕	1		
	8 位加法	ADDD	〔ADDD〕	1	R	
	8 位常数加法	ADDC	〔ADDC〕	2	K	

⑶：数据处理命令（续表）

分类	命令名称	助记符	图形符号	语数	可以使用的操作	备注
BCD 减法	4 位减法	SUB	〔SUB〕	1	R	
	8 位减法	SUBD	〔SUBD〕	1	R	
	堆栈减	SSUB	〔SSUB〕	1		
	8 为常数减法	SUBC	〔SUBC〕	2	K	
BCD 乘法	4 位乘法	MUL	〔MUL〕	1	R	
	堆栈乘	SMUL	〔SMUL〕	1		
	4 位常数乘法	MULS	〔MULS〕	1	K	
BCD 除法	4 位除法	DIV	〔DIV〕	1	R	
	堆栈除法	SDIV	〔SDIV〕	1		
	4 位常数除法	DIVS	〔DIVS〕	1	K	
逻辑与	16bit 逻辑乘	ANDW	〔ANDW〕	1	R	
	32bit 逻辑乘	ANDD	〔ANDD〕	1	R	
	32bit 常数逻辑乘	ANDC	〔ANDC〕	2	K	
逻辑和	16bit 逻辑和	ORW	〔ORW〕	1	R	
	32bit 逻辑和	ORD	〔ORD〕	2	R	
	32bit 常数逻辑和	ORC	〔ORC〕	2	K	
异或	16bit 异或	XORW	〔XORW〕	1	R	
	32 位异或	XORD	〔XORD〕	1	R	
	32bit 常数异或	XORC	〔XORC〕	2	K	
比较命令	16bit 比较	CMPR	〔CMPR〕	1	R	
	32bit 比较	CMPRD	〔CMPRD〕	1	R	
	8 位常数比较	CMPRC	〔CMPRC〕	2	K	
	32 为堆栈比较	SCMPR				
ACC	取反	INV	〔INV〕	1		
	BCD 求补	BCDCPL	〔BCDCPL〕	1		
	BCD—BIN 变换	BIN	〔BIN〕	1		
	BIN—BCD 变换	BCD	〔BCD〕	1		
	编码	ENCO	〔ENCO〕	1		
	译码	DECO	〔DECO〕	1		
	7 段译码	SEG	〔SEG〕	1		
	右移	SHFR	〔SHFR〕	2	R，K	
	左移	SHFL	〔SHFL〕	2	R，K	
寄存器加　减	BCD 增 1	INCR	〔INCR〕	2	R	
	BCD 增 1	DECR	〔DECR〕	2	R	
	BIN 增 1	BINC	〔BINC〕	2	R	
	BIN 增 1	BDEC	〔BDEC〕	2	R	
特殊命令	输出领域暂停命令	PAUSE	〔PAUSE〕	1（2）	Q	
	外部诊断命令	FALT	〔FALT〕	2	R，K	
通讯命令	发送	WX	〔WX〕	2	R	

光洋电子(无锡)有限公司
Koyo ELECTRONICS （WUXI） CO., LTD.
地址：江苏省无锡市蠡溪路 118 号 邮编：214072
电话：0510-5167888 传真：0510-5161393
http：//www.koyoele.com.cn

KEW-M2111B

2001 年 8 月